

Улсын бүртгэлийн

Нууцын зэрэглэл : Б

Дугаар

Аравтын бүрэн

Төсөл хэрэгжүүлэх гэрээний дугаар

ангиллын код 18НН3311353

ШУСС-2018/03

ҮНДЭСНИЙ БИЕЙН ТАМИРЫН ДЭЭД СУРГУУЛЬ

ТАМИРЧДЫН БИЕ БЯЛДРЫН БҮТЭЦ -ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ОНЦЛОГ БҮРЭЛДЭХИЙГ ИЖ БҮРЭН СУДЛАХ

Суурь судалгааны төслийн тайлан

2018 -2021 (2021 оны тайлан)

Төслийн хавсран гүйцэтгэгч:

Үндэсний биеийн тамирын дээд
сургууль

Төслийн удирдагч:

Л.Гүндэгмаа – доктор (ScD), проф.
ҮБТДС-ийн дэд захирал

Санхүүжүүлэгч байгууллага:

Шинжлэх ухаан технологийн сан

Захиалагч байгууллага:

Боловсрол соёл шинжлэх ухааны яам

Тайлан өмчлөгч:

Үндэсний биеийн тамирын дээд
сургууль, УБ, СБД, Их тойруу-49, утас
351903

УЛААНБААТАР ХОТ

2021 он

РЕФЕРАТ

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ АЖЛЫН ХУРААНГУЙ ТАЙЛАН

Төслийн гол зорилго: Тамирчдын морфофункциональ онцлогийг хэрхэн бүрэлдэж байгааг иж бүрэн судлаж, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшинг тогтоох, дасгалжуулалтын үр дүнг дээшлүүлэх

Судалгааны арга. Судалгаандаа асуумж, антропометр, био-импедансиометр, спирометр, бие бялдрын сорил тест, математик боловсруулалтын аргуудыг хэргэлсэн. Швейцарь улсын “GPM” фирмийн болон ОХУ-ын “Кафа”, фирмийн антропометрийн иж бүрэн багаж, каллипр, бүдүүн болон гулгадаг циркуль, “Медасс АВС” фирмийн биоимпедансиометрийн багаж, динамометрийн багаж, Герман улсын “Spirometry” фирмийн спирометрийн багаж, секундомер, шүгэл, лентметр, зэрэг багаж хэрэгсэл судалгаандаа ашигласан болно. Математик боловсруулалтыг Statistica Software 8.0 пакет бүхий программ ашиглав

Төслийн ажлын хүрээнд судлаач эрдэмтдийн баг морфофункциональ онцлогийн иж бүрэн цогц судалгааг явуулах **арга зүйн удирдамж** боловсруулж, **шалгуур** үзүүлэлтүүдийг гаргаж, **модель загварыг** тодорхойлж зөвлөмж гаргав. Энэ судалгаанд тамирчин хүний биеийн бүтэц үйл ажиллагааны зүй тогтоол хэрхэн бүрэлддэг болохыг тогтоох зорилгоор нас зүй, экологи, генетикийн хүчин зүйлтэй уялдуулан Монголын 8 настай хүүхдээс эхлэн өндөр зэрэглэлийн тамирчин хүртэлх 10 жилийн хугацаанд бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийг иж бүрэн судалсан өмнөх үзүүлэлтүүдийг нэгтгэн боловсрууллаа. Үүнд нийтдээ Монголын 9700 гаруй хүүхэд, өсвөр үе залуучуудаас судалж цуглуулсан материал багтана. Монголын тамирчдын биеийн бүтэц үйл ажиллагааны онцлог бүрэлдэхэд нас зүй, байгаль газар зүй, хүрээлэн буй орчин болон удамшлын хүчин зүйлсийн нөлөөллийн шинжилгээг хийлээ. Энэхүү судалгаанд Монголын ирээдүй үеийнхний биеийн бүтэц үйл ажиллагааны болон биеийн бүрдлийн шинэ үзүүлэлтүүдийг судалж гаргаснаар орчин үеийн хүн судлалын суурь судалгааны онолын болон практикийн чухал хувь нэмэр болохуйц үр дүн болсон. Насанд хүрсэн шигшээ багийн судлуулагч тамирчин бүрийн бие галбир, бэлтгэлжилтийн түвшинг тогтоож, модель загварыг тодорхойлов. Гадаад дотоодын сэтгүүлд гарсан үр дүнгээр 22 өгүүлэл хэвлүүлэх, 8 эрдэм шинжилгээний хурлуудаар илтгэл хэлэлцүүлэв. Суурь судалгааны төсөлт ажлаар төслийн гүйцэтгэгч Лхагвасүрэнгийн Гүндэгмаа нь “Монголын тамирчдын морфофункциональ онцлог бүрэлдэхэд: нас зүй, экологи, генетикийн хүчин зүйлс нөлөөлөх нь” сэдвээр 449 хуудас биологийн шинжлэх ухааны докторын диссертаци бичиж боловсруулан 2021 оны 09-р сарын 29 – нд Санкт-Петербургийн Хөөхдийн анагаах ухааны улсын их сургуулийн эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн батлагдан ШУ-ны докторын цол хамгаалав.

Тайлангийн хугацаанд гаргаж авсан үр дүнгүүд: Монголын хүүхэд өсвөр үе, залуучууд, тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн бүрэлдэх явцыг нөлөөлж буй хүчин зүйлсийн хамтаар иж бүрэн судлаж, өнөөгийн байдлыг дэлхийн стандарттай харьцуулан тогтоож, тамирчин тус бүрийн бэлтгэлжилтийн давуу сул талыг илрүүлж, түүнд нөлөөлөх хүчин

зүйлсийг тогтоосноор, анх удаа модель загварыг гаргах боломжтой болсон. Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын морфофункциональ хөгжилт бэлтгэлжилтийн түвшинг тогтоож шалгуур үзүүлэлтүүдийг боловсруулж гаргав. Мөн дасгалжуулалтын явцад нөлөөлөх хүчин зүйлсийг илрүүлсэнээр, тамирчдын бие бялдрын бэлтгэлжилтийн сул дорой байдлыг арилгаж, түвшинг дээшлүүлж, бэхжүүлэхэд судалгааны үр дүн чухал өөрэг гүйцэтгэнэ. Дасгалжуулалтын төлөвлөгөөнд шаардлагатай цагаа олсон засвар оруулж, оновчтой аргыг боловсруулан хэрэгжүүлэх боломж олгов.

Дүгнэлт. Төслийн ажлын хүрээнд судлаач эрдэмтдийн баг морфофункциональ онцлогийн иж бүрэн цогц судалгааг явуулах арга зүйн удирдамж боловсруулж, шалгуур үзүүлэлтүүдийг гаргаж, модель загварыг тодорхойлж зөвлөмж гаргав. Өсвөр наснаас эхлэн өндөр зэрэглэлийн бүх насны тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалгааны арга боловсруулаж, шалгуур үзүүлэлттэй болж, тамирчин тус бүрийн бэлтгэлжилтийн давуу сул талыг илрүүлж, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тогтоож, модель загварыг гаргаж дасгалжуулалтанд ашиглах боломжтой болгов. Цаашид тогтмол давтан судлагааг явуулаж, үр дүнг нь амьдралын хэрэглээ болгох шаардлагатай байгаа талаар зөвлөмж гаргав.

Түлхөөр үг : Биеийн тамир, спорт, тамирчин, бие бялдрын бэлтгэлжилт, биеийн бүтэц, функциональ үзүүлэлт, гарын атгах хүч, хүчний тэсвэр, хурд, уян хатан, авхаалж самбаа.

Гүйцэтгэгчийн нэрийн жагсаалт:

№	Овог нэр	Байгууллага, эрдмийн зэрэг цол	Гарын үсэг
1	Шагдарын Бат- Эрдэнэ	ҮБТДС-ийн БТЭАЗүйн тэнхимийн эрхлэгч, магистр, хүний их эмч, докторант	
2	Лхагвасүрэнгийн Гүндэгмаа	ҮБТДС-ийн дэд захирал, Биологийн ухааны доктор (ScD), профессор	

Нэр томьёо, товчилсон үгийн тайлбар жагсаалт

АДС – артерийн дээд даралт (систолик)
АДД – артерийн доод даралт (диастолик)
ББЕБ – бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилт,
ББХ – бие бялдрын хөгжил,
БЖ– булчингийн жин,
БЖИ – биеийн жингийн индекс,
БҮЖ – өөхгүй жин,
ДЭМБ – Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага,
ИЭЖ – идэвхтэй эсийн жин,
Морфофункциональ – биеийн бүтэц үйл ажиллагаа
ҮХЖ - өөхний хуримтлалын жин,
СЛТ – судасны лугшилтын тоо, пульс
УАГХурд – уушигны амьсгал гаргах хурд,
ЦИ – цээжний итгэлцүүр,
ЯБИ – ясны бүтцийн индекс,
АСЕ – ангиотензин фермент боловсруулагч,
ACTN3– α -актинин-3 – булчингийн ширхэглэгийн уургийн ген
FTO (fat mass and obesity-associated gene) – өөхний хуримтлалын ген,
N – судлуулагчдын тоо,
p– магадлалтын хэмжээ,
S – Дундаж квадрат хазайлт,
X –Арифметик дундаж үзүүлэлт,

ГАРЧИГ:

	Хуудас	
1	Реферат – хураангуй тайлан, түлхөөр үг	2
2	Гүйцэтгэгчийн нэрийн жагсаалт	4
3	Нэр томьёо, товчилсон үгийн тайлбар жагсаалт	5
4	Гарчиг	6
5	Тайлангийн үндсэн хэсэг	7
5.1	Оршил (Удиртгал)	7
	Төслийн гол зорилго:	7
5.2.	Арга зүй:	7
5.3	Тайлангийн хугацаанд гаргаж авсан үр дүнгүүд:	13
5.3.1	Монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний бие бялдрын хөгжилт бэлтгэлжилтийн өнөөгийн байдал	13
5.3.2	Монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний морфофункциональ онцлог бүрэлдэхэд хөдөлгөөний идэвх, спортын төрөлийн хүчин зүйлс нөлөөлөх нь	17
5.3.3	Монголын өсвөр үеийн тамирчдын морфофункциональ онцлог бүрэлдэхэд байгаль газар зүйн болон амьдрах орчны хүчин зүйлс нөлөөлөх нь	20
5.3.4	Монголын тамирчдын морфофункциональ онцлогт генетикийн хүчин зүйлс нөлөөлөх нь	23
5.4	Монголын үндэсний шигшээ багийн тамирчдын бие бялдрын ерөнхий хөгжилт бэлтгэлжилтийн модель загварыг боловсруулах арга зүй, практик хэрэглээний үр дүн	25
6	Дүгнэлт	30
7	Практик зөвлөмж	30
8	Тайлангийн ном зүй	30
9	Төслийн явцад хэвлэгдсэн бүтээлийн жагсаалт	32
10.1	Хавсралт 1. Монголын шигшээ багийн тамирчидын бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийн судалгааны ажлын удирдамж	37
10.2	Хавсралт 2. Монголын хүүхэд өсвөр үе, залуучуудын бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийн түвшин тогтоох шалгуур үзүүлэлтүүд	50
10.3	Хавсралт 3 Хэвлэгдсэн бүтээлийн танилцуулга	126

ТАЙЛАНГИЙН ҮНДСЭН ХЭСЭГ

5.1. Оршил (Удиртгал)

Төслийг гүйцэтгэх үндэслэл: Монгол Улсын Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 3.2. – т Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын салбарын хүрээнд авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээнд: 3.2.19. Эрдэм шинжилгээ, судалгаа, инновацыг хөгжүүлэхэд төрөөс зарцуулах санхүүжилтийг нэмэгдүүлнэ. Мөн 3.2.54. Спортын эрдэм шинжилгээ, спортын анагаах ухааныг хөгжүүлэх, тамирчдын бэлтгэл сургуулилт хийх таатай орчин нөхцөлийг бүрдүүлнэ гэж тус тус заасан байна.

Мөн “Алсын хараа -2050” Монгол улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогод, зорилт 1.4. болох Эрдэм судлал-нийгмийн соён гэгээрэл I –р үе шат (2021-2030)-д: Үнэт зүйлийн судалгаа болон олон улсын монгол судлалын тэргүүлэх чиглэлүүдийн судалгааг салбар тус бүрээр гүнзгийрүүлэн хийж, нийтийн хүртээл болгох үе. 1.Үнэт зүйлийн суурь, хавсарга болон гүнзгийрүүлсэн судалгаа тогтворжсон байна. 2.Судалгааны шинэ эх хэрэглэгдэхүүнийг эрэн сурвалжилж бүртгэн, судалгааны эргэлтэд оруулсан байна. Зорилт 3.5. Идэвхтэй амьдралын хэвшилтэй иргэн, гэр бүлийг дэмжиж, биеийн тамир, спортын ээлтэй орчныг бүрдүүлнэ гэж заасан байна.

Эдгээр хөтөлбөрийн дагуу спортын сургалт дасгалжуулалтыг үр дүнтэй явуулахад эрдэм шинжилгээ судалгааны ажил, түүнийг явуулах арга технологи үгүйлэгдэж байна. Тиймээс тамирчдыг системтэйгээр бэлтгэх явцыг хянах арга технологийг боловсруулах шаардлага гарч байгаа нь захиалгат Төслийн ажлын үндэслэл болж байна. Гэтэл энэ талаарх судалгаа манай оронд төдийлөн хангалттай хийгдээгүй байна. Тиймээс тамирчдын бие бялдрын, бэлтгэлжилтийн түвшинг үнэлэх судалгааг явуулж, шалгуур үзүүлэлтүүдийг боловсруулж, амьдралд нэвтрүүлэх зайлшгүй шаардлага гарч байна.

Төслийн гол зорилго: Тамирчдын морфофункциональ онцлогийг хэрхэн бүрэлдэж буйг иж бүрэн судалж, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшинг тогтоох, дасгалжуулалтын үр дүнг дээшлүүлэх зорилготой.

5.2. Арга зүй:

Судалгаандаа асуумж, антропометр, био-импедансиометр, спирометр, бие бялдрын сорил тест, математик боловсруулалтын аргуудыг хэргэлсэн.

- Антропометрия

Швецарь улсын GPM фирмийн болон ОХУ-ын “Кафа”, фирмийн антропометрийн иж бүрэн багаж, каллипр,бүдүүн болон гулгадаг циркуль багажаар 39 хэмжээс: урт, өргөн, бүслөөрийн болон өөхөн давхаргын хэмжээ (Бунак, 1941) и 12 индекс харьцааны үзүүлэлтүүдийг тодорхойлов



Зураг 1. Антропометрийн судалгааны хэмжилт авч байгаа нь

- Функциональ онцлог

6 үзүүлэлт (Уушигны амьсгал гаргах хурд (УАГХурдыг Герман улсын “Spirometry” фирмийн спирометрийн багажаар), артерийн даралт (АСД/АДД), судасны лугшилтын тоо (пульс), гарын атгах хүч (ОХУ-ын динамометрийн багажаар баруун, зүү гарын сарвуу)

- Бие бялдрын сорил тест

Сурган хүмүүжүүлэх тест: байрнаас уртад харайх, 1000 м гүйлт, гар дээр суниалт, гэдэсний таталт, бөхийлт, Хэрж гүйх 3 x 10 м



Зураг 2. Функциональ болон бие бялдрын бэлтгэлжилтийн сорилын судалгаа

- Асуумж

20 асуулт бүхий асуумж, тухайн үзүүлэлтүүдэд нөлөөлөх хүчин зүйлс, дасгал сургуулилтын ачаалал, эрчмийг тодорхойлох зорилго бүхий асуултууд

- Цусны сүүний хүчлийн шинжилгээ

АНУ-ын “NOVA biomedical” фирмийн ” NOVA Lactate plus” лактат метрийн аппарат ажиллах чадварууд тодорхойлох шинжилгээ

- Бие мах бодийн өсөлт хөгжлийг судлах



Зураг 3. Судалгааны төслийн ажилд ашигласан багаж тоног төхөөрөмжүүд

- Бие мах бодийн бүтэц бүрлийг судлах
Биоимпедансиометрийн анализыг (БИА) ABC-01 «Медасс» аппарат тоног төхөөрөмжөөр биеийн дотоод бүтцийг (булчин, өөх, идэвхтэй эд эс, ус, эс хоорондын шингэн, каллор г.м.)



Зураг 4. Судалгааны Төсөлд ажилд ашигласан Биоимпедансиометрийн анализыг (БИА) ABC-01 «Медасс» багаж тоног төхөөрөмж

- Молекул генетикийн шинжилгээ

ДНК тодорхойлох биологийн материалд амны хөндийн арчдас авс хийв. Биологийн материалаа авахдаа ариутгасан тусгай зориулалтын нэг удаагийн урогениатль зонд ыг ашиглав (Тип А «Универсальный»), "Jingsu Suyun Medical Materials Co LTD", Хятад. Дээж авахдаа эхлээд судлуулагчийн амны хөндийг цэвэр усаар зайлуулна. Дээж авах савхаа хөвөнтэй талаар нь амны хөндийн хацрын дотор талын хэсгээс үрж аваад, тусгай конвертэнд хийж хадгалаад лабораторд зөвөрлөнө. Генотипыг тодорхойлохдоо Москва хотын ООО «Литех» компаны детекци MALDI-TOF [264; 260] бүтээгдэхүүний минисеквенирын аргыг ашиглаж лабортод хийгдэв.

- Статистик боловсруулалт:

Тусгай Statistica 8.0 (ANOVA) программ дээр стандарт статистик боловсруулалтуудыг хийнэ, нормчлох дисперсийн анализ, статистик магадлалын: Т-критери, Шеффе, LSD (ANOVA, Post hoc) тестээр тодорхойлох

Төслийн төлөвлөгдсөн асуудлын гүйцэтгэлийн үнэлгээ: 2018-2021 оны түгсгүлийн шатанд бүх төлөвлөгдсөн ажлууд 100 % - н - явцтай гүйцэтгэгдсэн. “COVID -19” Цар тахлын хөл хорионы улмаас 2020 онд бүхэлдээ санхүүжилт зогсож, Төслийг 2021 онд үргэлжлүүлэн хийж дуусгав:

2018-2021 онд ҮБТДС-ийн эрдэм шинжилгээний багийн хийж гүйцэтгэсэн дараахь материалууд багтаж байна.

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдсан монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын тоо

№	Спортын төрөл	Тамирчдын тоо		
		Эр	Эм	Бүгд
1	Сагсан бөмбөг	37	0	37
2	Чөлөөт бөх	39	16	35
3	Жудо	12	22	32
4	Бокс	13	16	28
5	Таеквондо	14	11	25
6	Буудлага	14	15	30
7	Байг харваа	14	13	26
8	Шатар	12	11	23
9	Гимнастик	14	0	14
10	Хүндий өргөлт	0	12	12
11	Хөнгөн атлетик	12	0	14
	Бүгд	181	115	296

Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалгааны арга зүйн удирдамж боловсруулагдав (Хавсралт 1). Үүнд:

1. Хүний биеийн бүтэц зүйн материалыг үндэсний шигшээ багт хамрагдах, спортын 11 төрлийн 296 тамирчнаас антропометрийн стандарт шаардлага хангасан аргаар 39 шинж тэмдгийг тодорхойлсон судалгаа авав. Үүнд: араг ясны 18 хэмжилт, биеийн мөчид, хэсгийн тойргийн 10 хэмжилт, өөхөн давхрааны 11 хэмжилтийг тодорхойлов.

2. Биоимпеданс шинжилгээний аппаратыг ашиглан биеийн дотоод бүтэц, өөхөн давхаргын хэмжээг тодорхойлох, судлуулагчдын үндсэн бодисын солилцооны түвшинг тодорхойлох, параметруудийн мэдээлэл цуглуулав.

3. Зүрх-судасны системийн үйл ажиллагааны байдал, артерийн дээд, доод даралт, судасны лугшилтын тоо, шинж чанарыг илэрхийлсэн үйл ажиллагааны хэмжигдэхүүнөөдийг багтаасан цогц материалыг цуглуулав.

4. Бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшин тогтоох сурган хүмүүжүүлэх тестийн (хүч, хурд, уян хатан, авхаалж самбаа, тэсвэрийн үзүүлэлтүүд) материалыг цуглуулав.

5. Бие бялдрын бэлтгэлжилт болон биеийн бүтэц-үйл ажиллагааны шинж тэмдгүүдийн үүгдэхүүнийг агуулсан мэдээлэлийн нэгдсэн санг бүрдүүлэх ажил 100%-тай байна.

6. Судлуулагч бүрийг хувь хүнийх хувьд тодотгосон цогц шинж, тэмдэгүүд болох бие бялдар, эрүүл мэндийн түвшин, бүтэц зүйг тодорхойлох зорилгоор судалгаан материалд анхан шатны математик боловсруулалт хийж дуусгав.

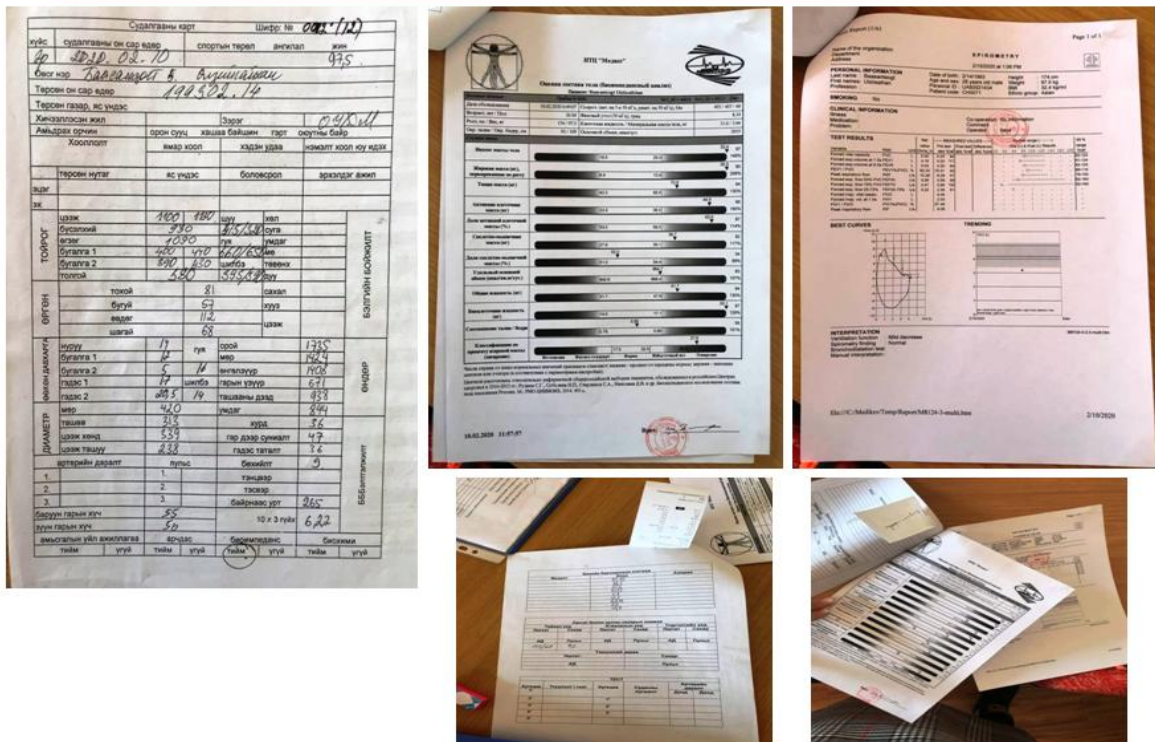
7. Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалгааны арга боловсруулсан бөгөөд тамирчин тус бүрийн бэлтгэлжилтийн давуу сул талыг илрүүлж, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тогтоосноор, анх удаа модель - загварыг гаргах боломжтой болсон. Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын морфофункциональ хөгжилт, ерөнхий бэлтгэлжилтийн түвшинг тогтоож шалгуур үзүүлэлтүүдийг боловсруулан гаргав.

8. Гадаад дотоодын сэтгүүлд гарсан үр дүнгээр өгүүлэл хэвлүүлэх, эрдэм шинжилгээний хурлуудаар илтгэл хэлэлцүүлэв.

9. Суурь судалгааны Төсөлт ажлаар Төслийн гүйцэтгэгч Лхагвасүрэнгийн Гүндэгмаа нь “ Монголын тамирчдын морфофункциональ онцлог бүрэлдэхэд: нас зүй, экологи, генетикийн хүчин зүйлс нөлөөлөх нь” сэдвээр 449 хуудас биологийн шинжлэх ухааны докторын диссертаци бичиж боловсруулан 2021 оны 09-р сарын 29 – нд ОХУ-н Санкт-Петербургийн Хөөхдийн анагаах ухааны улсын их сургуулийн эрдмийн зөвлөлөөр хэлэлцүүлэн гишүүдийн 100% -н саналаар батлагдан ШУ-ны докторын цол хамгаалав.



Зураг 4. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын шинжилгээний карт, анхан шатны баримт бичиг



Зураг 5. Нэг тамирчны судалгааны үзүүлэлт бүхий карт, шинжилгээний хариуны баримт бичиг

5.3. Тайлангийн хугацаанд гаргаж авсан үр дүнгүүд:

5.3.1. Ийгэйгэй дэжжюүя өһаөд эааэйгйеэ ааа аүеэдүй өааеёө аүеөаүеаеёөдөей өгөөеэй ааеаае

Энэ судалгаанд тамирчин хүний биеийн бүтэц үйл ажиллагааны зүй тогтоол хэрхэн бүрэлддэг болохыг тогтоох зорилгоор нас зүй, экологи, генетикийн хүчин зүйлтэй уялдуулан монголын 8 настай хүүхдээс эхлэн өндөр зэрэглэлийн тамирчин хүртэлх нийт 10 жилийн хугацаанд судалсан бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалсан өмнөх үзүүлэлтүүдийг нэгтгэн боловсрууллаа. Нийтдээ Монголын 9700 гаруй хүүхэд, өсвөр үе залуучуудийа дайдбөөж цуглуулсан материал багтана (Хавсралт № 1 –í Õэһйүаò 2.1). Монголын тамирчдын биеийн бүтэц үйл ажиллагааны онцлог бүрэлдэхэд нас зүй, байгаль газар зүй, хүрээлэн буй орчин болон удамшлын хүчин зүйлсийн нөлөөллийн шинжилгээг хийлээ. Энэхүү судалгаанд Монголын ирээдүй үеийнхний биеийн бүтэц үйл ажиллагааны болон биеийн бүрдлийн шинэ үзүүлэлтүүдийг судалж гаргаснаар орчин үеийн хүн судлалын суурь судалгааны онолын болон практикийн чухал хувь нэмэр болохуйц үр дүн болсон.

Бид монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний биеийн хөгжлийн бодит үнэлгээг хийж, шалгуур үзүүлэлт бүхий хүснэгтийг боловсруулсан (Хавсралт 2, Хүснэгт 2.4., график 1). Монголын 8-17 насны хүүхэд өсвөр үеийнхний бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийг судалснаар ауксологийн

нэрд гарсан онолуудыг дахин баталлаа. Тухайлбал, хүний өсөлт хөгжлийн явцын тогтворгүй хэмнэлийн шинжийг илрүүлэв. Монгол охидын өсөлтийн явц 15 наснаас удааширч, тогтворжиж байна (Хавсралт 2, хүснэгт 2.3, график 1). Хөвгүүдийн үзүүлэлт 17 наснаас хойш ч нэмэгдсээр, гэхдээ энэ үед өсөлтийн явц удааширдаг байна (Хавсралт 2, хүснэгт 2.3, график 1). Функциональ үзүүлэлтүүд нь шилжилтийн насанд хүйс харгалзахгүйгээр эрчимтэй нэмэгдэж байна, гэхдээ хөвгүүдэд энэ нь илүү их хэмжээтэйгээр харагдаж байна. Монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний уян хатан чанараас бусад бие бялдрын чанар нас ахих тусам магадлалтайгаар сайжирч байгаа нь, тухайн насны бие махбодид явагдах физиологийн явцтай тохирч байна [1, 2, 12].

Монголын хүүхдүүдийн биеийн бүтэц үйл ажиллагааны болон бие бялдрын бэлтгэлжилт, биеийн өсөлт хөгжилтийн үзүүлэлтүүдийг нас зүйн динамик өөрчлөлтүүдийг ДЭМБ-ын норматив түвшинтэй харьцуулан гаргасан (График 1). Монгол эрэгтэй хүүхдүүдийн өсөлтийн үзүүлэлт дэлхийн стандарт үзүүлэлтээс нэлээд доогуур байхад, харин охидынх 8-11 ба 12-15 насанд дэлхийн үзүүлэлтэд дөхөж байна (гэхдээ 11 насанд л үзүүлэлт буурсан) (Хавсралт 2, хүснэгт 2.3, график 1).

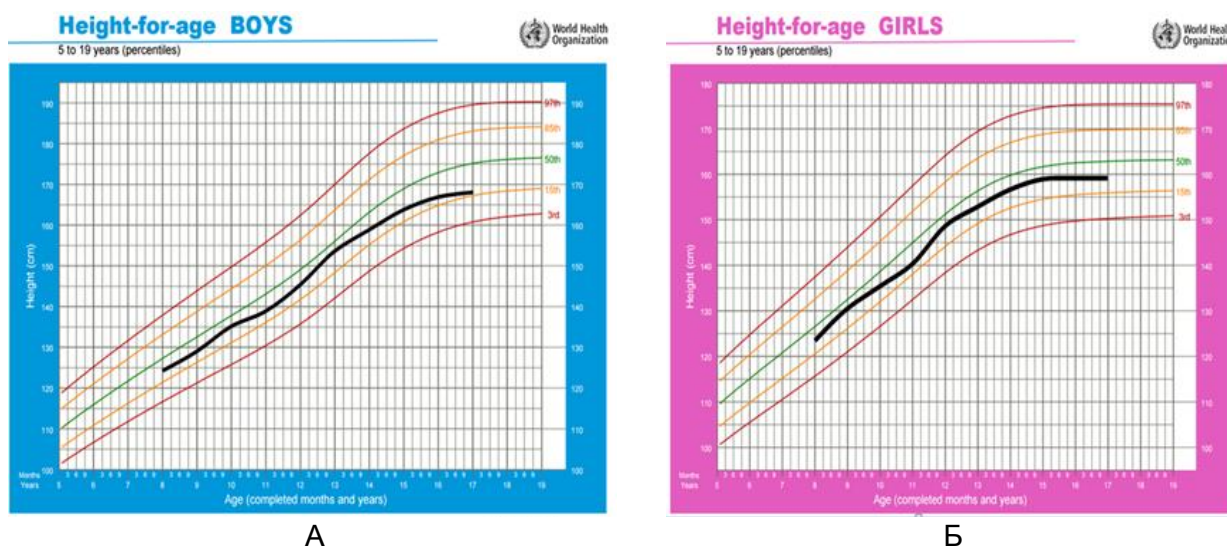
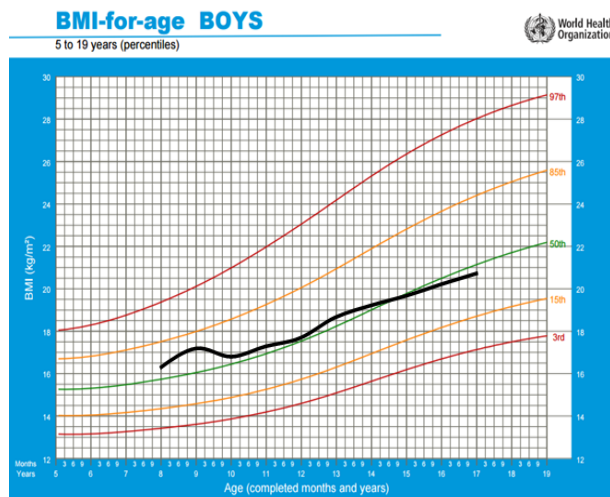


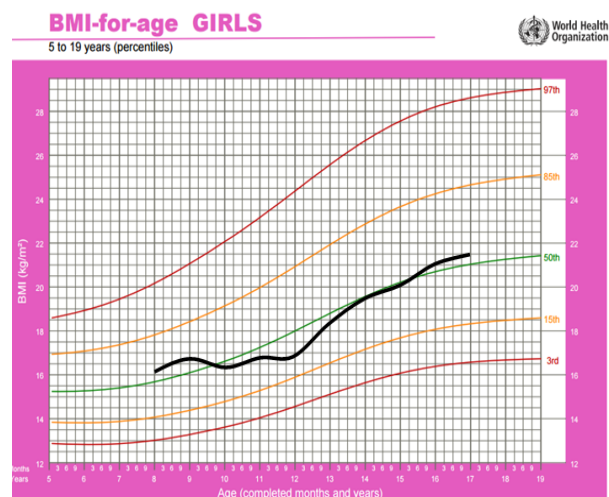
График 1 – ДЭМБ-с баталсан стандарт перцентильтэй монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний биеийн өндрийн 50-р перцентилийн муруйг харьцуулсан нь

 - монголын хүүхдүүдийн 50-р перцентилийн өсөлтийн муруй)


Ингэхдээ, монгол хөвгүүд 8-14 насандаа БЖИ-н үзүүлэлтээр дэлхийн дундаж түвшинээс дээгөөр байж байгаад дараа нь аажмаар ялгаа нь арилсан байна. Охидын хувьд БЖИ нь 8 - 9,5 насны хооронд дэлхийн дундаж үзүүлэлтээс илүү байж байснаа 14 нас хүртлээ эрс буурч байна (Хавсралт 2, хүснэгт 2.3, график 2). Энэ дүр зургийг хөдөөний орон нутагт уламжлалт амьдралын хэв маягаа хадгалсан монголын нийгмийн эерэг өөрчлөлттэй (тухайлбал, хотжилттой холбож) холбож тайлбарлаж болох талтай.



А

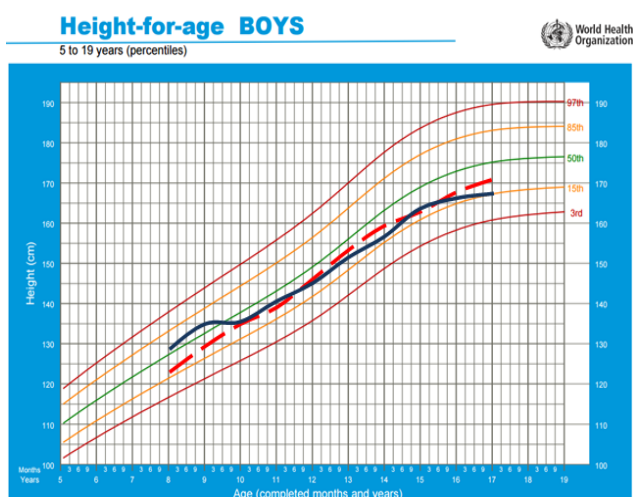


Б

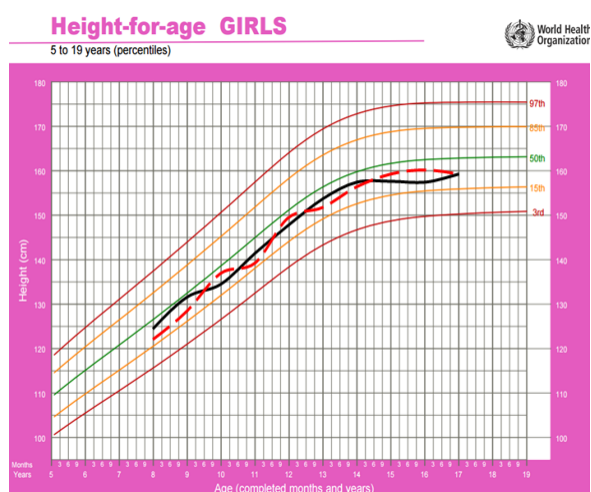
График 2. – ДЭМБ-с баталсан стандарт перцентильтэй монголын хүүхэд өсвөр үеинийхний БЖИ - биеийн жингийн индексийн 50-р перцентилийн муруйг харцуулсан нь
 - монголын хүүхдүүдийн 50-р перцентилийн БЖИ муруй)

Харин 10-14 насны хооронд охидын БЖИ – н үзүүлэлт буурч байгааг тэдгээр охидын гэрийн ажлын (гэр, хашаа хороогоо цэвэрлэх, хоол ундаа бэлтгэх зэрэг бүхий л хүнд хүчир ажлууд охид хийдэг) ачаалал нэмэгдэж байгаатай холбож тайлбарлаж байна. Харин 14-15 насанд охид дээрх ажлаа хийж сурах, бие махбодь нь ачаалалдаа дасан зохицох, дарамт арилах зэргээс хамаарч БЖИ-н бууралт зогсож тогтвортой болдог байна (Хүснэгт 1, график 2). Дээрх нь биеийн жин нэмэгдэж, биеийн уртын хэмжээ тогтворжсоны улмаас Монгол улсад даяарчлалын чиг хандлага болох таргалалт эмгэг аажмаар тархаж байгаагийн илрэл юм [1, 2, 3, 5, 12].

Монголын хот хөдөөнийгийн хүүхдүүдийн биеийн бүтэц үйл ажиллагаа, болон бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшинг харьцуулж үзэхэд, хотын хүүхдүүд, хөдөөний үе тэнгийнхнээсээ илүү хөгжилтэй болох нь тогтоогдсон (Зураг 8). Харин биеийн физиологийн функциональ үзүүлэлтүүдийн хувьд хотын хөвгүүд артерийн даралтын үзүүлэлтээр, охид нь уушгины амьсгал гаргах хурдын үзүүлэлтээс бусад бүх үзүүлэлтээр хөдөөний үе тэнгийнхнээсээ илүүрхэж байна. Мөн хотын хүүхдүүд хурд-хүчний болон, тэсвэрийн чадвараар илүү хөгжсөн байхад, хөдөөнийгийн хүүхдүүд уян хатны чанар сайн хөгжсөн болох нь тодорхойлогдов. Авхаалж самбааны хувьд хот хөдөөний хүүхдүүдийн хооронд онцын ялгаа илрээгүй байв. Дээрх үр дүн нь амьдралын таатай нөхцөлийн хүчин зүйл нь хотын хүүхдүүдийн бие бялдрын хөгжил бэлтгэлжилтэнд нь эергээр хүчтэй нөлөөлж байгааг харуулж байна [1, 2, 3, 5, 9, 10, 12].



А



Б

График 3 – ДЭМБ-с баталсан стандарт перцентильтэй монголын хот хөдөөний хүүхэд өсвөр үеийнхний биеийн өндрийн 50-р перцентилийн муруйг харьцуулсан нь :

— хотын хүүхдүүдийн, - - хөдөөний хүүхдүүдийн)

Хотын хүүхдүүдийн бие бялдрын хөгжлийн үзүүлэлтүүдийг бид 1990-д онд амьдарч байсан 30 жилийн өмнөх хүүхдүүдийн үзүүлэлтүүдтэй харьцуулж үзэхэд секуляр өөрчлөлт акселераци - өсөлтийн хурдсалын шинж тэмдэг илэрч байв. Тухайлбал, одоогийн хүүхдүүдийн биеийн хөгжлийн үндсэн үзүүлэлт болох Өндөр, жин, БЖИ нь нэмэгдсэн бол, харин хөвгүүдийн цээжний тойрог багасаж, охидынх нь өмнөх үеийнхнээсээ илүү байна (график 3).

Орчин үеийн хөвгүүд мөр, ташааны өргөний (14 нас хүртэл), цээжний өргөн ба зузааны үзүүлэлтүүд (11-14 насанд) өмнөх үеийн хөвгүүдээс илүү байна. Харин охидод Мөн л ийм шинж тэмдэг илэрч байв. Орчин үеийн охид хөвгүүд нь 14 нас хүртлээ өмнөх үеийнхнээсээ бие, дээд шугам (хүзүү толгойн хэсэг), гар хөл нь урттай, өргөн мөртэй, цээжний болон арьсны зузааны үзүүлэлт Өндөртэй болж өөрчлөгдсүн байна(Зураг 9). Гэхдээ 14 наснаас хойш тэдний хөл харьцангуй богиносож, ташаа нарийсах шинж тэмдэг илэрч байгаа нь орчин үеийн залуусын биеийн галбир өөрчлөгдсүн талаарх бусад эрдэмтдийн үр дүнг баталж байна [7,8,13,19]. Монголын хүүхдүүдийн өсөлт хөгжилтүд илэрсэн хурдсалын өөрчлөлтийн зарчим нь «хэмнэл и хэмжээ» («tempo and altitude») ауксологийн харагдахуйц харьцааг илэрхийлж байна [13], Өөрөөр хэлбэл, бие бялдрын өсөлт хөгжлийн хэмнэл нь адилхан тодорхой хэмжээг бий болгодог. Орчин үеийн хүүхдүүдийн биеийн өсөлт нь үзүүлэлтүүд нь өмнөх 1990-д оныхноосоо 1-2 жилээр эрт нэмэгдэж үсүж байгаатай холбоотой (График 4) [8]. Энэ нь Монгол улсад өсөлтийн хурдсал буюу, акселерацийн үзэгдэл идэвхтэй явагдаж байгаагийн илрэл бөгөөд тогтоосон шалгуур түвшинг дахин судлан авч үзэх шаардлагатайг илэрхийлж байна.

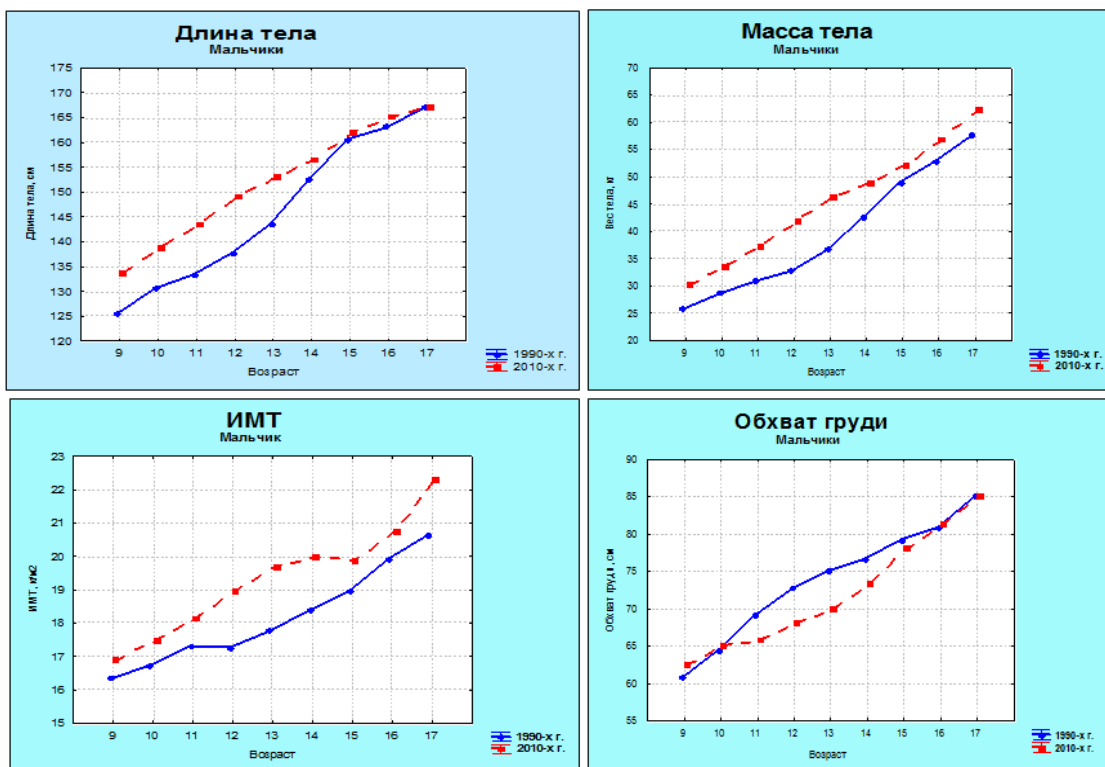


График 4. Монголын 1990-д онд амьдарч байсан хөвгүүдийн бие бялдрын хөгжилтийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг одоогийн хөвгүүдийн үзүүлэлтүүдтэй харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

5.3.2. Ийгээний бэлтгэл үндэсний хөгжлийн үндэсний үзүүлэлтүүдийг харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Спортоор хичээллэх нь хүүхэд өсвөр үеийнхний бие бялдрын бэлтгэлжилтэнд эерэг нөлөөтэй болохыг батлав (Хавсралт 2, Хүснэгт 5.1 - 5.13, график 5). Спортоор хичээллэдэг хүүхэд өсвөр үеийнхэн, дасгал хийдэггүй үеийнхнээсээ бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийн үзүүлэлтүүдээр (өөхний жингээс бусад) бүх илүү байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 5.1 - 5.13, график 5).

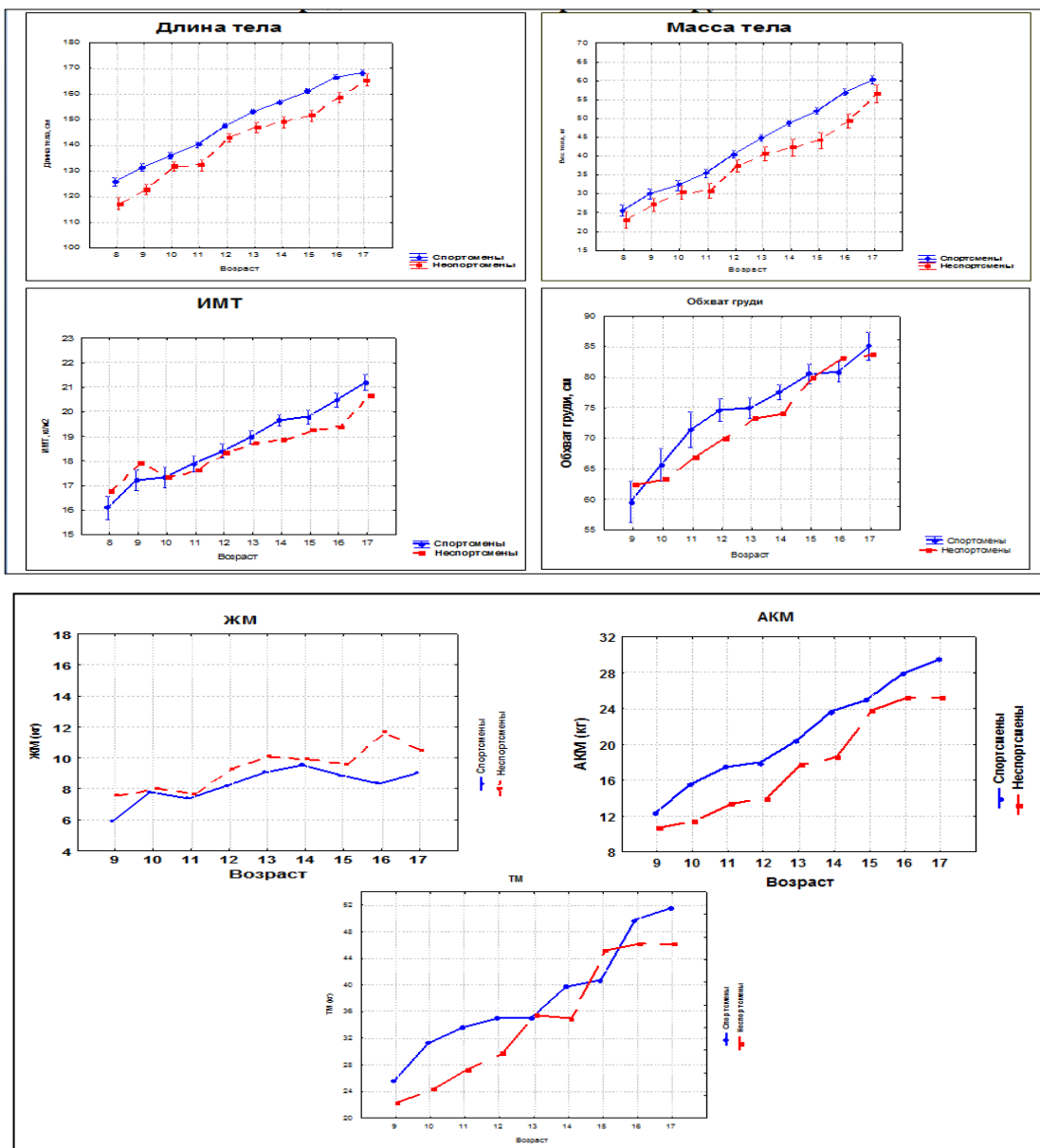


График 5. Монголын спортоор хичээллэдэг хөвгүүдийн бие бялдрын хөгжилт, бүрдлийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг хичээллэдэггүй хөвгүүдийн үзүүлэлтүүдтэй харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Өсөлтийн явцын эрчим эдгээр бүлгүүдэд ялгаатай байна: тамирчин хөвгүүдийн өсөлтийн хурдсалын 2 дахь фаз нь 15 наснаас хойш явагддаг нь илэрч байхад, спортоор хичээллэдэггүй хөвгүүдийн энэ насанд зогсонги болдог байна (Зураг 10). Спортоор хичээллэдэггүй хүүхдүүдийн бие бялдрын чанарын хөгжил шилжилтийн наснаас буюу бэлгийн бойжилтын дараа тогтворжиж буурдаг байна (График 5). Харин биеийн тамирын дасгал хөдөлгөөнөөр байнга идэвхтэй хичээллэдэг хүүхдүүдийн бие бялдрын чанар нь үргэлжлэн сайжирч байгаа нь бусад эрдэмтдийн үр дүнг баталж байна [2; 4; 5; 9; 10; 14; 15, 16].

Бид судалж буй бүх шинж тэмдгүүдээ хичээллэгчдийн спортын төрөл тус бүрээр харьцуулан шинжилж, энэхүү хүчин зүйл нь биеийн бүтэц үйл ажиллагааны түвшинд хүчтэй нөлөөлдөг болохыг тодорхойлов (Хавсралт 2, Хүснэгт 6.1 - 6.15, график 11). Тулааны төрөл

(чөлөөт бөх, жүдо, бокс г.м.) болон спорт тоглоомын төрлөөр (сагсан бөмбөг, гар бөмбөг, хөл бөмбөг г.м.) хичээллэдэг хөвгүүд бие бялдрын бараг бүх үзүүлэлтүүдээр (уртын, өргөний, булчингийн тойрог болон арьсны зузааны хэмжээ) бусад спортоор хичээллэдэг үе тэнгийнхнээсээ өндөр магадлалтайгаар ялгарч илүүрхэж байв. Тухайлбал, дараах шинж тэмдэг илэрч байна (График 6): Бөхөөр хичээллэгчид урт биетэй, урт гартай, өргөн цээж мөртэй, булчингийн тойрог илүүтэй байхад, харин спорт тоглоомынхон урт хөлтэй, богинохон их биетэй болж галбиржиж байна. Охидын хувьд, бүх, спорт тоглоом болон хөнгөнөөр хичээллэгсэд нь өөр хоорондоо төдийлөн ялгаатай биш боловч, булчингийн тойргийн үзүүлэлтүүдээрээ ганцаарчилсан төрлөөр хичээллэдэг охидоос өндөр магадлалтайгаар илүүрхэж байна [9,11, 16, 17].

Биеийн дотоод бүтэц бүрдлийн шинжилгээгээр ганцаарчилсан төрлөөр (шатар, байт харваа, буудлага г.м.) хичээллэдэг хөвгүүдийн үзүүлэлт хамгийн доогуур байна. Харин спорт тоглоомоор хичээллэдэг хөвгүүд булчингийн масс болон өөхгүй жингээрээ өндөр үзүүлэлттэй бол, ганцаарчилсан төрлөөр хичээллэдэг хөвгүүд нь өөхний хуримтлалаар хамгийн бага үзүүлэлттэй байв. Бөхөөр хичээллэдэг хөвгүүдийн өөхний хуримтлалын үзүүлэлт хамгийн өндөр болох нь тогтоогдсон. Уралдааны төрлийн (хөнгөн атлетик, дугуй, цана г.м.) спортоор хичээллэдэг хөвгүүд дундаж үзүүлэлтүүдийг харуулж байв. Харин тамирчин охидын биеийн бүтэц бүрдлийн үзүүлэлтэд спортын төрөл онцын нөлөө харуулаагүй болох нь шинжилгээгээр батлагдсан байна [11,12, 16].

Уралдааны төрлийн спортоор хичээллэдэг өсвөрийн тамирчид нь уушгины амьсгал гаргах хурд, хурд хүчний тэсвэрийн чадвараараа өндөр магадлалтайгаар илүүрхэж байхад, спорт тоглоомын төрлийн тамирчид хүчний тэсвэр болон авхаалж самбааны чадвараар сайн байгаагаар ялгарч байв. Харин бөхөөр хичээллэдэг судлуулагчид нь гарын атгах хүч, артерийн даралт, тэсрэх хүч болон хүчний тэсвэрийн (охид) үзүүлэлт өндөртэй байна. Харин ганцаарчилсан төрлөөр хичээллэдэг хүүхдүүд нь биеийн функциональ үйл ажиллагаа болон бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлтээр доогуур үзүүлэлттэй байна [11, 12].

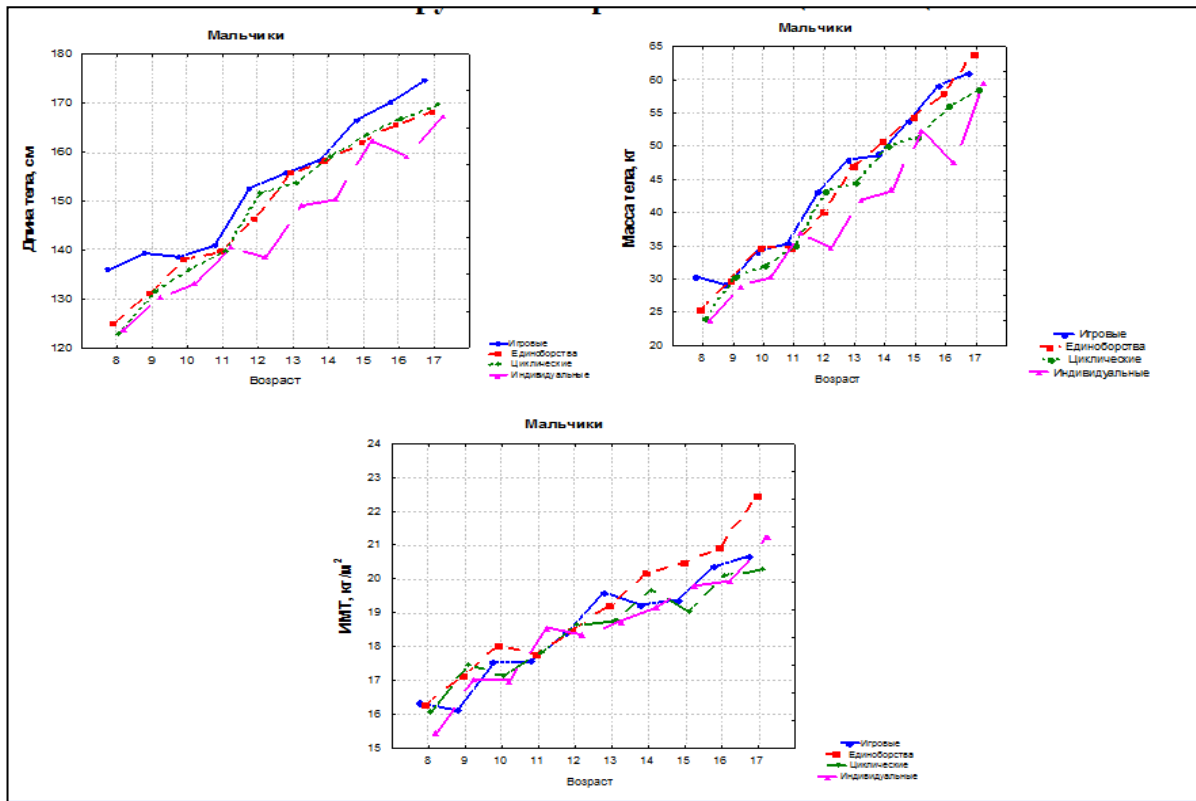


График 6. Монголын хөвгүүдийн бие бялдрын хөгжилт, бүрдлийн үндсэн үзүүлэлтүүдийг спортын төрлөөр нь харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Спортын төрөл нь тамирчин хүний биеийн бүтэц, үйл ажиллагаа болон биеийн бүрдэл бүрэлдэхэд маш хүчтэй нөлөө үзүүлдэг болохыг насанд хүрсэн үед ч тодорхой харуулж байна. Спорт тоглоом болон уралдааны төрлөөр хичээллэдэг тамирчид нь өндөр нуруутай, лептоморф галбирын пропорцитой, тэсвэр, авхаалж самбаа сайтайгаар ялгарч байдаг. Харин тулааны төрлийн тамирчид нь нам нуруутай, булчингийн тойрог илүүтэй, брахиоморф төрлийн галбиртай, биеийн дотоод бүрдлийн үзүүлэлт болон функциональ, хүчний чадвар илүүтэй болсон байна.

5.3.3. Үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл, үйлдвэрлэл

Судалгаанд хамрагдсан хүүхдүүд уул хангай, говь цөлийн, тал хээрийн газар зүйн бүс болон хотод оршин суудаг бөгөөд эдгээр бүлэгт хувааж харьцуулан судлав (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 2 – Судалгаа авсан газрын байгаль газар зүйн бүсийн тодорхойлолт

Үзүүлэлтүүд	Экологийн бүс	Хот
-------------	---------------	-----

	Уул-хангайн	Тал хээр	Говь	(УБ)	
Далайн түвшингүүс дээш Өндөр, м	1583-2783	705-907	1115-1300	1351	
15–20-жилийн дундаж үзүүлэлтээр	Жилийн дундаж температур, С°	-7,9– -1,7	-0,8 +1,8	+5,1 – +7,4	- 3,5 – +2,4
	Агаарын доод t, С°	-50,1	-41,3	-31,5	-34,5
	Агаарын дээд t, С°	+30,8	+39,0	+41,0	+40,0
	Хур тундас , мм	253,3–272,0	216,8–253,3	88,8–93,6	226,8–250,6
	Агаарын даралт, гПа	791,2–839,9	910,3	889,0	890,0
	Агаарын харьцангуй чигшэл ,%	46,8	61,33	58,8	60,8
	Салхины хурд, м/с	1,4–2,0	3,6–4,3	4,0–4,1	3,2–4,1

Бидний судалгаагаар хотжилтын зэрэглэл, болон амьдарч байгаа байгаль газар зүйн бүс нь (уул-хангай, тал хээр, говь) хүүхэд өсвөр үеийнхнээс гадна, насанд хүрсэн хүн амынхны ч бие бялдрын хөгжил бэлтгэлжилтийн түвшинд хүчтэй нөлөө үзүүлдэг болох нь тогтоогдсон (Хавсралт 2, Хүснэгт 7.1 - 7.6, График 7).

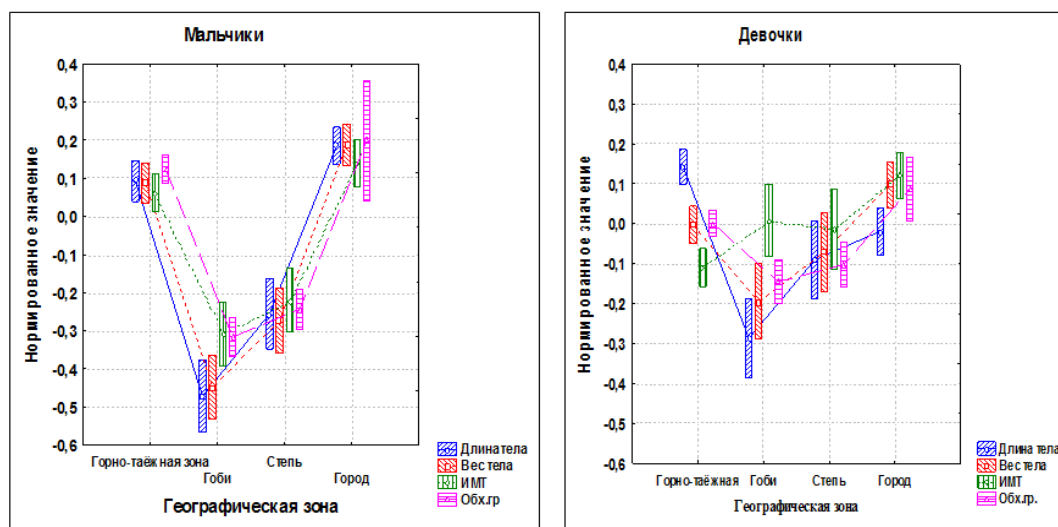


График 7. Монголын хүүхдүүдийн бие бялдрын хөгжилт үндсэн үзүүлэлтүүдийг байгаль газар зүйн бүсээр нь харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Хотын бүсэд амьдрагсад нь өндөр нуруутай, лептоморф галбирын пропорцитой, харин уул хангай, тал хээрийн бүсэд түрж өссөн тамирчид нь дунд зэргийн нуруутай, булчингийн тойрог илүүтэй, брахиоморф төрлийн галбиртай байдаг байна (Зураг 12). Гэтэл эрс тэс уур амьсгалтай, амьдралын хүнд нөхцөлтэй говь цөлийн бүсэд түрж өссөн залуус нь үе тэнгийнхнээсээ бие бялдрын хөгжлийн доогуур үзүүлэлтийг харуулж байна (График 7). Мөн энэхүү байгаль газар зүйн хүчин зүйлс нь нас ахих тусам бие бялдрын чанар, үйл ажиллагаанд сулардаг болох нь тогтоогдлоо.

Нийгэм эдийн засгийн хүчин зүйлсийн хувьд, амьдрах таатай орчин нь тамирчдын ч бие бялдрын хөгжлийн түвшинд эерэг нөлөө үзүүлдэг байна. Нийгэм эдийн засгийн арай өндөр түвшинд (цэвэр бохир ус, дулаан зэрэг нь шийдэгдсэн орон сууц болон хауз байшинд) амьдардаг тамирчид нь бараг бүх морфологийн үзүүлэлтүүд (биеийн үндсэн үзүүлэлт, ясны урт өргөн, тойргийн, дээд мөчид болон их биеийн арьсны зузаан, биеийн бүрдлийн үзүүлэлтүүд)-ээр гэр хороолол болон нийтийн дотуур байранд амьдардаг тамирчдаасаа илүү байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 8.1 - 8.8, график 8).

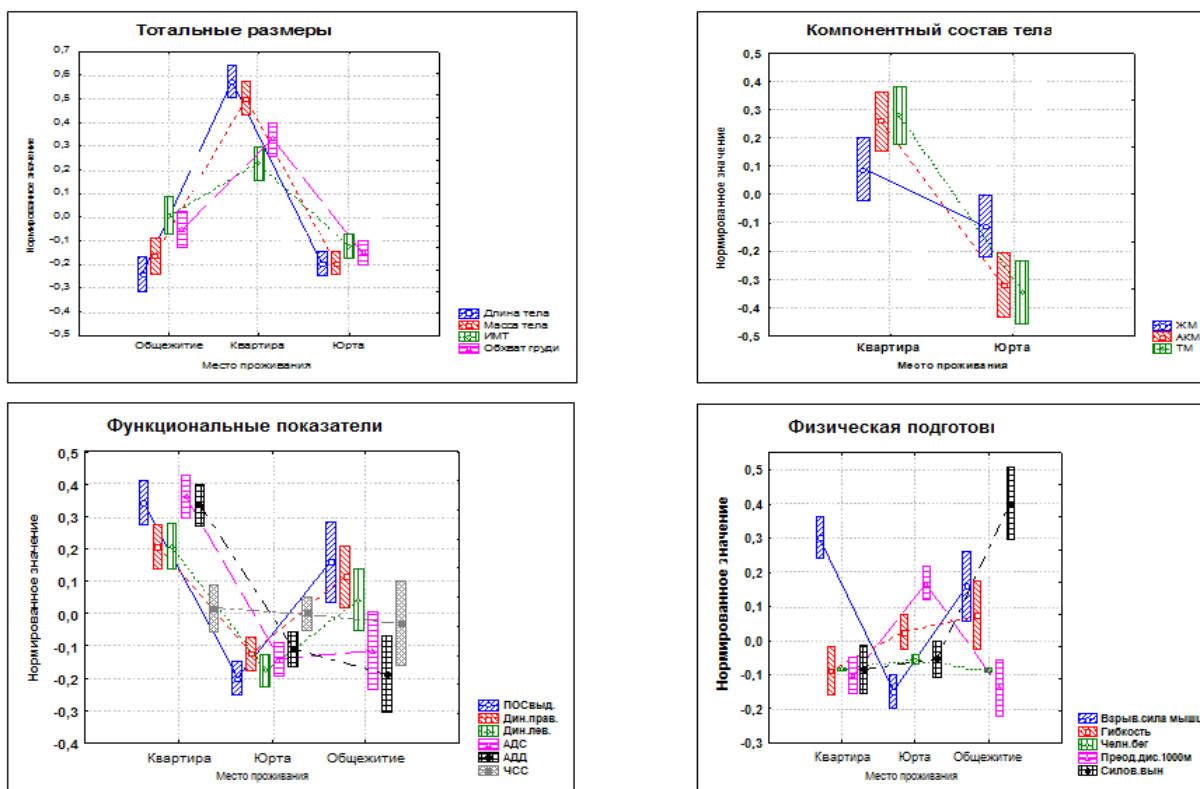


График 8. Монголын хүүхдүүдийн биеийн бүтэц үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг амьдрах нөхцөлөөр нь харьцуулсан дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Энэ нь өндөр нуруу, өргөн мөр, хавчиг цээжний шинж тэмдгийг буюу хотжилтын нөлөө болох биеийн астенезациян галбирыг харуулж байна (Зураг 13). Харин дотуур байранд амьдрагсад нь бие бялдрын хөгжилтийн хамгийн доогуур үзүүлэлттэй байна (График 8). Гэр хороололд амьдрагсдын гарын сарвууны атгах хүч бусад нөхцөлд амьдардаг тамирчдаасаа илүү байна. Амьдрах орчин таагүй болоход бие бялдрын хөгжилд сөрөг нөлөөтэй ч, харин бие бялдрын бэлтгэлжилтэнд нөлөө үзүүлдэггүй болохыг насанд хүрсэн монголын тамирчдын судалгаагаар харагдаж байна (График 8). Энэхүү нөлөө нь эрчүүдэд илүү нөлөөлдөг болох нь эрэгтэйчүүдийн бие мах бодь нь орчиндоо үзүүлж буй хариу үйлдлээрээ эмэгтэйчүүдээс нь илүү байдаг байна [13].

5.3.4. Монголын тамирчдын морфофункциональ онцлогт генетикийн хүчин зүйлс нөлөөлөх нь

Тамирчдын биеийн морфофункциональ онцлог бүрэлдэхэд удамшлын хүчин зүйлс ихээр нөлөөлдөг болох нь сонирхол татаж байна. Бид гурван төрлийн полиморф системийн (“Angiotensine converting enzyme” – ACE, “ α - actinin - 3” - ACTN3, “Fat total obesity” - FTO) янз бүрийн генотипыг агуулсан бүлэг хоорондын шинж тэмдгүүдийн судалгааг хийсэн (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.1 - 9.6): тухайлбал, БЖИ, цээжний, өгзөг болон бүсэлхийн тойргууд, цээжний хөндлөн голч, өөхний болон идэвхтэй эд эсийн жин, артерийн дээд доод даралт, хоёр гарын сарвууны атгах хүчний өндөр үзүүлэлт болон бугалгын гадна өөхөн давхаргын хамгийн бага үзүүлэлтээр “Angiotensine converting enzyme” – ACE гены DD генотиптэй эрэгтэй хүмүүс бусад II ба ID генотиптэй эзэмшигчдээс ялгарч байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.1 - 9.2, График 9).

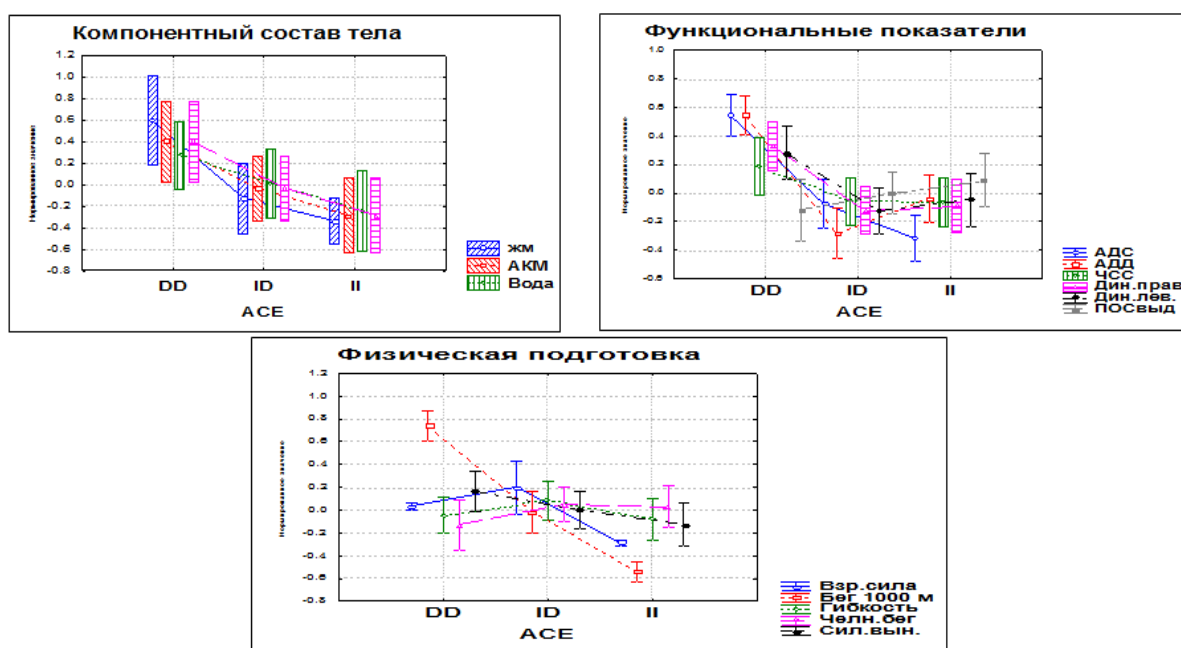


График 9. Монголын тамирчдын биеийн бүтэц үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг ACE гены генотип төрлөөр харьцуулсан олон талт дисперсийн шинжилгээний үр дүн

Дээрх бүлгийн хүмүүс хүчний сорилд хамгийн өндөр үзүүлэлтийг харуулж байна, учир нь ACE гены DD генотиптэй хүмүүс хурдан агшдаг булчингийн ширхэглэг ихтэй болох нь тогтоогдсон бөгөөд энэхүү шинж тэмдгийг илүү илэрхийлэх ба онолын хувьд ийм үр дүн гарах магадлалтай юм (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.1 - 9.2, График 9) [20]. Харин ACE гены II генотиптэй хүмүүс 1000 м гүйлт буюу хурдны тэсвэрийн сорилд хамгийн Өндөр үр дүнг харуулж байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.1 - 9.2, График 9). Эмэгтэйчүүдийн хувьд, ACE гены II генотиптэй хүмүүс нь DD ба ID генотиптэй бүлгийнхнийг бодвол, биеийн жин ихтэй, өвдөг нарийн, том бугалгын тойрогтой, өргөн цээжтэй, арьсны зузаан багатай болох нь батлагдсан байна. Биеийн дотоод бүрдлийн шинжилгээгээр зөвхөн идэвхтэй эд эсийн хэмжээгээр хамгийн доогуур үзүүлэлтээр ID генотиптэй хүмүүс нөгөө хоёр бүлгийнхнээсээ ялгарч байв. Мөн ID ба II генотиптэй бүсгүйчүүд зүрхний судасны лугшилтын тоо болон уушгины амьсгал гаргах хурдын үзүүлэлтээр давамгайлж байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.1 - 9.2, График 9).

Эрэгтэй тамирчдын АСТN3 гены 3 төрлийн генотиптой хүмүүсийн хооронд авхаалж самбаа, хүчний тэсвэр, зүрхний судасны лугшилтын тоо зэрэг үзүүлэлтээр магадлал бүхий ялгаа илэрч байна АСТN3 гены СС генотиптой хүмүүс ТТ генотиптой хүмүүсээс хурд хүчний чадвар, зүрхний судасны лугшилтын тоо зэрэг өндөр үзүүлэлттэй байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.3 - 9.4, График 10).

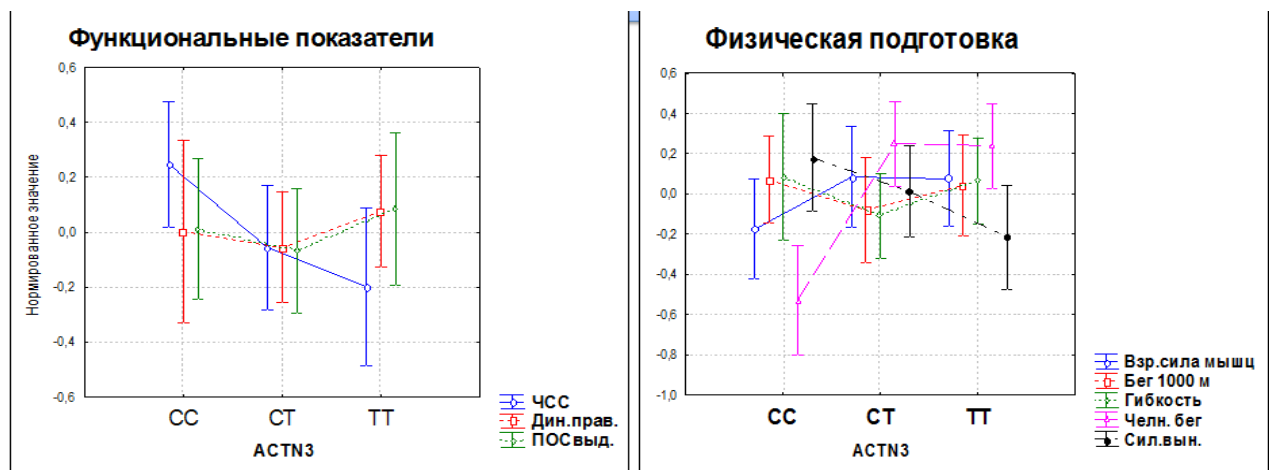


График 10. Монголын тамирчдын биеийн бүтэц үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг АСТN3 гены генотип төрлөөр харьцуулсан олон талт дисперсийн шинжилгээний үр дүн

АСТN3 гены ТТ генотиптой хүмүүс нь хэвлийн арьсны өөхний зузааны үзүүлэлт Өндөртэй байна. Эмэгтэй тамирчдын хувьд, АСТN3 гены СС генотиптой хүмүүс дээрх шинж тэмдэг мөн адил илэрч байна: тухайлбал, биеийн өндөр, цээжний тойрог, уян хатан, авхаалж самбааны сорилын үзүүлэлт өндөртэй, артерийн доод даралтын үзүүлэлт багатай байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.3 - 9.4, График 10). Мөн гомозигот ТТ аллельтэй хүмүүсээс бүсэлхий тойрог илүүрхэж ялгарч байна. Харин гетерозигот СТ генотиптэй эмэгтэй тамирчид нь бугалгын чангалсан булчингийн тойрог болон хурдны тэсвэрийн үзүүлтээр СС ба ТТ генотиптэй бүлгийнхнээс илөөрхэн ялгарч байна. Гэхдээ энэ үр дүн нь тухайн СТ генотиптэй бүлгийн хүний тоо хангалтгүй байгаагаас гарсан байх талтай (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.3 - 9.4, График 10).

Эрэгтэй тамирчдын FTO гены 3 төрлийн генотиптой хүмүүсийн хооронд магадлалын өндөр ялгаа биеийн жин, БЖИ, тойргийн хэмжээс (цээжний, бүсэлхий, өгзөг, бугалгын тойрог), дал болон бугалгын дотор талын арьсны өөхний зузаан, цээжний өргөн, цээжний итгэлцүүр, өөхний жин, их бие болон, цээжний уртын үзүүлэлтээр илэрч байна (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.5 - 9.6, График 11). Дээрх шинж тэмдгийн үзүүлэлтээр АТ генотиптэй тамирчид илүү байгаа нь батлагдсан, учир нь хөндлөн хэмжилтүүд нь энэхүү полиморф генетикийн системийн онцлог нь болж харагдана (их өөхний хуримтлал нь А аллельтэй уялдаатай байдаг). Ингэхдээ, АА генотиптэй нөхөд арьсны өөхний зузаан болон булчингийн тойргийн үзүүлэлтүүдээр нөгөө хоёр генотиптэй бүлгийнхнээс их байгаа нь нотлогдсон [6] (Хавсралт 2, Хүснэгт 9.5 - 9.6, График11). Хэдийгээр эрэгтэйчүүдэд ялгааны чиг хандлага илүү харагдаж байсан ч энэхүү гены

системийн генотипын төрөл хоорондын эмэгтэйчүүдийн хувьд ямар ч магадлалын ялгаа илэрсэнгүй.

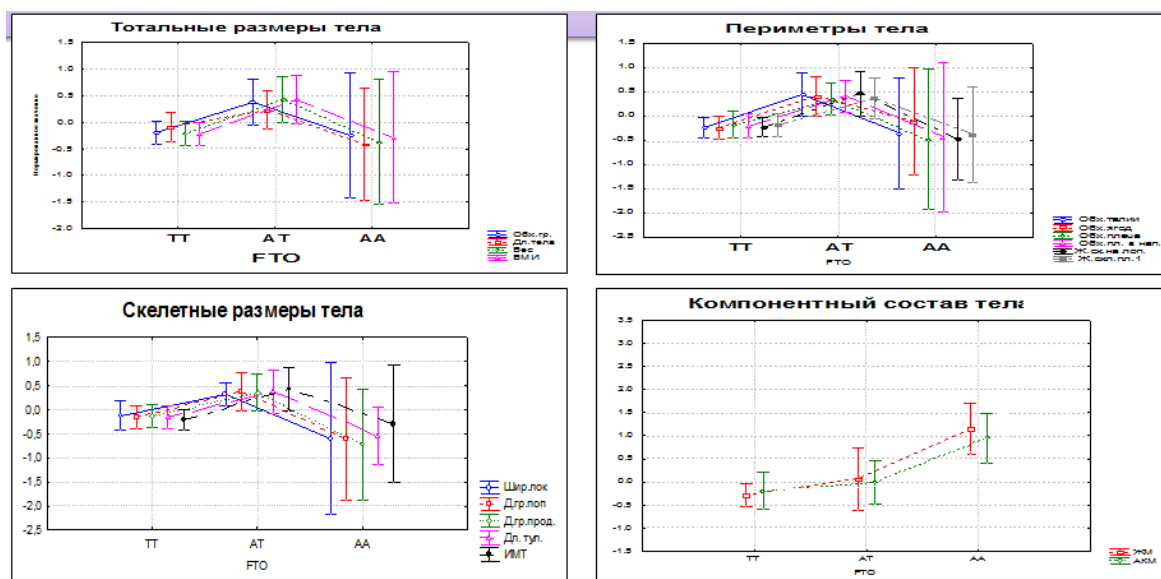
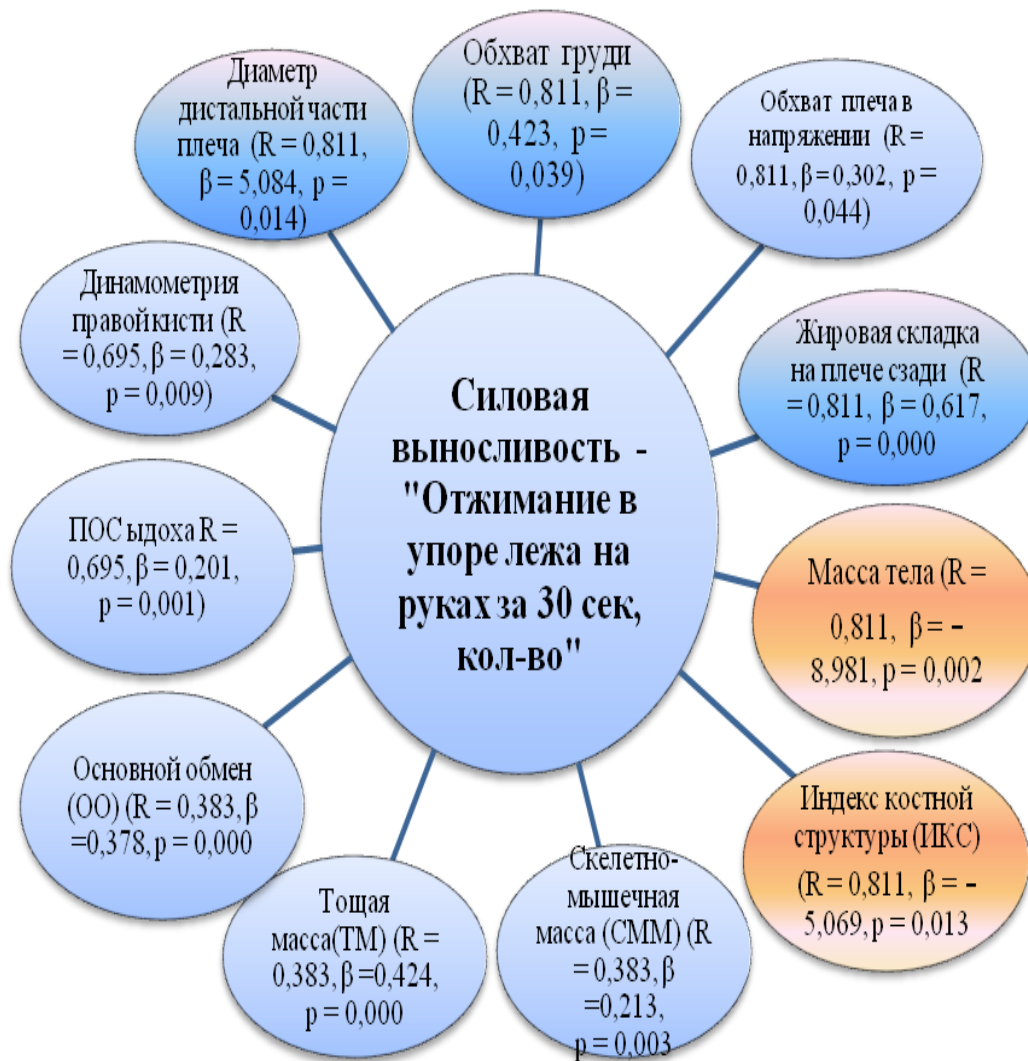


График 11. Монголын тамирчдын биеийн бүтэц үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг FTO гены генотип төрлөөр харьцуулсан олон талт дисперсийн шинжилгээний үр дүн

5.4. Монголын үндэсний шигшээ багийн тамирчдын модель бие бялдрын ерөнхий хөгжил, бэлтгэлжилтийн модель загварыг боловсруулах арга зүй, практик хэрэглээний үр дүн

Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын спортын төрөл тус бүрийн 2018, 2019 онд авсан сорил тестийн дундаж үзүүлэлтээр харьцуулсан судалгааг хийж Хавсралт 2-ын 10.3 - 10.5 –р хүснэгтүүдэд тусгаж ахиц гарсан байгааг тогтоов. Түүнчлэн, олон хэмжээст регрессийн шинжилгээний үр дүнд (Схем 1) монголын өндөр зэрэглэлийн тамирчдын морфофункциональ болон хөдөлгөөний чанарын уялдааны загварыг боловсруулж, тамирчдын олон жилийн төлөвлөгөө дэх дасгалжуулалтын гарааны болон спортын ур чадварын шатанд ерөнхий функциональ байдлыг тогтоох хяналтын системд нэвтрүүлснээр нэн тэргүүний зорилго биелүүлсэн ажил болсон гэж үзэж байна.

Тухайлбал гар суниалтын сорилоор тодорхойлдог хүчний тэсвэрийн чадварт биеийн жин, ясны индексийн үзүүлэлт нэмэгдэх тусам сөрөг нөлөөтэй байхад, цээжний болон бугалга тойрог, бугалгын арьсны зузаан, булчингийн жин, өөхгүй жин, ерөнхий бодисын солилцоо, уушгины амьсгал гаргах хурд, барын зүүн гарын сарвууны атгах хүчний хөгжил зэрэг нь эерэг нөлөөтэй байдаг байна (Схем 1)



Схем 1. – Бие мах бодийн хүчний тэсвэрийн чанарт биеийн бүтэц үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийн нөлөөлийг тодорхойлсон регрессийн шинжилгээний үр дүн.

Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалгааны арга боловсрогдоно, тамирчин тус бүрийн бэлтгэлжилтийн давуу сул талыг илрүүлж, түүнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тогтоосноор, анх удаа модель загварыг гаргах боломжтой болно (Зураг 18). Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын бие бялдын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлтүүдийг перцентилийн аргаар 5 түвшинд хуваарилж үнэлгээний (Хавсралт 2, Хүснэгт 10.3 - 10.5, График 12).

Хүснэгт 3 – Монголын насанд хүрсэн эрэгтэй тамирчдын бие бялдын ерөнхий бэлтгэлжилтийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд

Үндэсний шигшээ багийн тамирчдын бие бялдын ерөнхий бэлтгэлжилтийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд	Агд (<10)		Аойааааа (10-25)		Аойаааа (25-75)		Аойааааа (75-90)		Дээд (90<)	
	-2		-1		0		1		2	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
УАГХурд, л/мин	380,0	30,74	441,7	31,25	553,6	45,81	684,3	29,59	798,0	10,00
Тэсрэх хүч, см	174,0	11,44	228,0	7,13	248,0	10,31	263,0	8,38	298,0	5,38

Уян хатан, см	0,0	1,75	12,0	2,22	16,0	0,83	23,0	2,26	31,0	2,19
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	9,8	0,27	7,9	0,14	7,5	0,14	6,6	0,28	5,9	0,22
1000 м гүйлт, сек.	260,0	8,31	219,9	2,96	212,8	3,05	201,7	5,18	187,4	1,5
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	17,0	3,76	33,0	2,17	39,0	2,63	43,0	6,91	53,0	2,91
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	12,0	2,44	25,0	1,23	28,0	1,19	32,0	3,00	43,0	2,02
Баруун гарын атгах хүч, кг	21,0	2,90	38,0	2,83	42,0	3,78	50,0	5,54	74,0	5,41
Зүүн гарын атгах хүч, кг	20,0	4,06	38,0	2,88	40,0	2,07	46,0	3,47	64,0	4,28
♀										
УАГХурд, л/мин	320,0	20,89	440,0	13,20	500,0	16,21	560,0	16,21	700,0	47,46
Тэсрэх хүч, см	146,0	5,66	170,0	4,54	190,0	4,79	203,0	4,80	245,0	11,87
Уян хатан, см	5,0	2,10	14,0	1,97	19,0	2,54	22,0	2,69	36,0	3,61
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	10,7	0,74	8,9	0,10	8,1	0,10	7,7	0,07	7,1	0,11
1000 м гүйлт, сек.	318,2	8,34	253,1	8,58	236,3	6,81	221,6	3,15	210,2	2,54
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	12,0	1,33	22,0	0,85	28,0	1,74	35,0	1,92	50,0	4,36
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	13,0	1,32	20,0	0,81	25,0	2,49	30,0	1,29	40,0	3,77
Баруун гарын атгах хүч, кг	12,0	2,39	24,0	4,47	30,0	3,56	36,0	3,28	50,0	2,3
Зүүн гарын атгах хүч, кг	14,0	1,57	22,0	1,16	28,0	2,30	32,0	1,78	44,0	0,94

Мөн дасгалжуулалтын явцад нөлөөлөх хүчин зүйлсийг илрүүлснээр, тамирчдын бие бялдрын бэлтгэлжилтийн сул дорой байдлыг арилгаж, түвшинг дээшлүүлж, бэхжүүлэхэд судалгааны үр дүн чухал өөрэг гүйцэтгэнэ (Хавсралт 2, Хүснэгт 10.3 - 10.5, График 12).

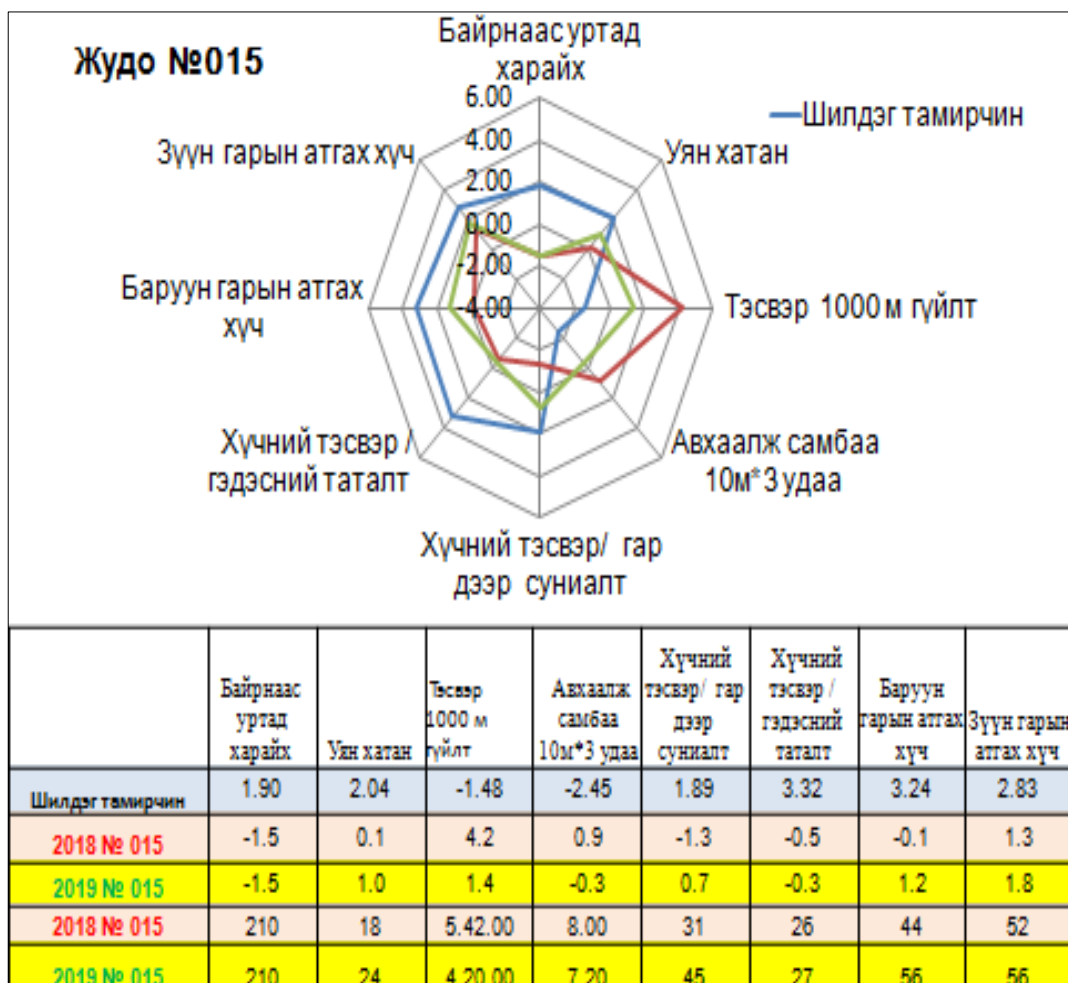


График 12. – Жудогийн 15 дугаартай тамирчны бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийн түвшин тодорхойлсон модель.

Дасгалжуулалтын төлөвлөгөөнд шаардлагатай цагаа олсон засвар оруулж, оновчтой аргыг боловсруулан хэрэгжүүлэх боломж олгоно. Тухайлбал, жүдо бүхийн 15 дугаартай тамирчин 2018 онд бие бялдрын сорил тестийг авч, шилдэг үзүүлэлттэй харьцуулж моделийг зураглаж харуулахад тэрээр, тэсрэх хүч буюу байрнаас уртад харайх сорилд 210 см (монголын рекорд нь 298 см), уян хатан буюу бөхийлт-18 см (монголын шилдэг үзүүлэлт нь 31 см), тэсвэр буюу 1000 м гүйлтийн сорилд 5.42,00 мин.сек,доль (монголын шилдэг үзүүлэлт нь 3.07,40), авхаалж самбаа нь 8,00 сек (монголын шилдэг үзүүлэлт нь 5.87 сек), хүчний тэсвэр буюу гар дээр суниалт – 31 удаа (монголын шилдэг үзүүлэлт нь 53 удаа), гарын атгах хүч 44 кг (монголын шилдэг үзүүлэлт нь 74/64 кг) тус тус үзүүлэлттэй байсан бол 2019 оны сорилоор уян хатны чадвар 6 см, хурдын тэсвэр 1.22 мин.сек, авхаалж самбаа 0.8 сек, гар дээр суниалт 14 удаагийн суниалтаар ахиж, баруун гарын атгах хүч 12 кг сайжирч ахисан үзүүлэлттэй байна (График 12).

Судалгааны төслийн шинэлэг талын үнэлгээ: Өсвөр наснаас эхлэн өндөр зэрэглэлийн бүх насны тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн иж бүрэн судалгааны арга боловсрогдож, тамирчин тус бүрийн бэлтгэлжилтийн давуу сул талыг илрүүлж, түүнд

нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тогтоосноор, анх удаа модель загварыг гаргаж дасгалжуулалтад ашиглах боломжтой болсон.

Гаргаж авсан үр дүнг дэлхийн түвшинд харьцуулахад: Судалгааны ажлын зохион байгуулалт, гаргаж авсан үр дүн нь дэлхийн түвшинд бүхэлдээ нийцэж байгаа. Биологийн антропологт янз бүрийн орчинд амьдарч байгаа хүүхэд өсвөр үе, залуучуудын бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн орчин үеийн чиг хандлагыг судлах асуудал нь хамгийн чухал тэргүүлэх асуудлын нэг хэвээр байна. Энэ нь өсөлт хөгжилтийн процессд өөрийн тамга тавьсан хуучин социалист лагерийн улс орнуудын сүүлийн жилүүдэд явагдсан эрчимтэй улс түр, нийгэм эдийн засгийн өөрчлөлт хөдөлгөөнтэй холбоотой юм. Ауксологийн эрдэмтэн Дж. Таннер (Tanner, 1986) –ын агуу үгэнд: “Өсөлт – бол нийгэмд явагдаж байгаа үйл явцын толь юм” гэж хэлсэн байдаг. Тэгвэл бидний судалгаагаар монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний өсөлтийн явц, ДЭМБ-ын стандарт үзүүлэлтээс доогуур байгаа нь манай улсын нийгмийн одоогийн хөгжлийн толины тусгал гэж хэлж болно. Бид хүүхэд залуучуудын хөгжлийн чиг хандлагыг харгалзан үзэж байнга мониторинг хийх шаардлагатай бөгөөд амьдралын дорой, тав тухгүй орчны байдлыг түр засаг бодлогодоо тусгаж арилгах шаардлагатай байна. Орчин үед олон улс орнуудад хоёр эсрэг тэсрэг үзэгдэлүүд ажиглагдаж байна: нэг талаас биеийн астензаци /туранхай/ хэлбэрийн галбир (Година, 2008) нөгөө талаас илүүдэл жинтэй болох (Johnston, Harkavi, 2009) үзэгдлүүд байна. Тиймээс өмнө танигдсан экологийн болон нийгэм эдийн засгийн хүчин зүйлүүдийн суурин дээр хүүхэд өсвөр үеийнхний биологийн параметруудийг харгалзсан мониторинг болон хөдөлгөөний идэвхийг тодорхойлох ажиллагаа явуулах нь биеийн тамир спортын үйл ажиллагаанд зориулсан суурь онолоос гадна практик зөвлөмж боловсруулахад чухал ач холбогдолтой юм. Бидний явуулсан энэхүү төсөл нь дээрх чиг хандлага нь бүлгүүдийн угсаа зүйн онцлог, экологийн амьдрах нөхцөл, модернизаци / орчин үеийн / болон урбанизацийн / хотжилтын/ нөлөө зэрэг хүчин зүйлүүдээс хэрхэн шалтгаалж байгааг үнэлэх боломж олгож байна. Төслийн хэрэгжүүлэлт нь ижил сэдэвтэй дэлхийн судалгааны ажлуудтай нийцэж байхаас гадна, Орос Монгол орны орны хүүхэд, өсвөр үе, залуучуудын өсөлт хөгжилтийн орчин үеийн чиг хандлагын мэдээллээр дэлхийн шинжлэх ухааныг баяжуулж, дээрх асуудлуудыг шийдвэрлэхэд бодитой хувь нэмэр оруулж байна.

6. Дүгнэлт

Төслийн хэрэгжүүлэх явцад судалгааны үзүүлэлт материалуудыг цуглуулах үйл ажиллагааг оновчтой зохион байгуулах арга зүй, арга барилыг ашиглав. Төслийн ажлын хүрээнд судлаач эрдэмтдийн баг морфофункциональ онцлогийн иж бүрэн цогц судалгааг явуулах **арга зүйн удирдамж** боловсруулж, **шалгуур** үзүүлэлтүүдийг гаргаж, **модель загварыг** тодорхойлж зөвлөмж гаргав. Биеийн морфологийн судалгаанд амны хөндийн арчдасыг молекул генетикийн шинжилгээний хариу нэмэгдэж орсон.

Материалыг шинжлэхдээ дүрслэн бичих болон олон хэмжээст статистикийн аргуудыг ашиглаж, үндсэн параметруудийг тооцоолж, бүлэг хоорондын харьцуулсан анализ хийж, өндөр магадлал бүхий ялгааг, тэдгээрийн цар хүрээг тогтоов.

7. Практик зөвлөмж.

Энэхүү судалгааны биеийн тамир спортын чиглэлээр ажиллаж буй дасгалжуулагчид, биеийн тамирын багш, эмч нарыг татан оролцуулах, сургалт арга зүйн зөвлөгөө өгөх. Улмаар спортын спортын бэлтгэлийн төлөвлөгөөг боловсруулан хэрэгжүүлэх бүхий л шатны секц, дугуйлан, шигшээ багийн багш дасгалжуулагч нарт хичээлийн жилийн эхэнд болон төгсгөлд (намар, хавар) – жилд хоёр удаа, эсвэл улирал бүр, эсвэл аливаа дунд, том мөчлөгийн эхэнд болон төгсгөлд энэхүү сорил судалгааг явуулж хэвшүүлэн, тамирчдын эрүүл мэндийг бэхжүүлэх, спортын ур чадварыг ахиулах, амжилт гаргах сургалтын ажлаа дүгнэх боломжтой болно.

8. Тайлангийн ном зүй:

1. Алтанцэцэг Л.Физическое развитие и физическая подготовленность детей младшего школьного возраста: Дисс....канд. пед. наук : 13.00.04 / Лхагвасурэнгийн Алтанцэцэг – М: , 1998. – 121 с.
2. Алтанцэцэг, Л. Педагогические основы диверсификации региональных программ по физическому воспитанию на основе сравнительного анализа результатов морфофункционального развития и физической подготовленности школьников различных аймаков Монголии. Дисс. ... докт. пед. наук / Л. Алтанцэцэг. – М., 2015. – 297 с.
3. Алтанцэцэг. Л. Бие бялдрын хүмүүжлийн онол арга зүй / сурах бичиг Уланбаатар. - Адмон, 2011., 423 х.
4. Андропова, Л.Б. Особенности функционального состояния юных спортсменов, занимающихся единоборствами. Автореф. дисс. ... канд. мед. наук / Л.Б. Андропова. – М., 2010 – 26 с.
5. Антропология. /М.А.Негашева и др. - Учебник, - М.:Научный мир, 2012 , - С. 250.
6. Бондарева, Э.А. Ассоциации четырех полиморфных генетических систем (ACE, EPAS1, ACTN3 и NOS3) со спортивной успешностью в борьбе самбо. / Э.А. Бондарева // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. – 2010. – № 1. – С. 36–45.
7. Бунак В.В. Антропометрия, 1941. – 368 с.
8. Година, Е.З., Гундэгмаа, Л., Бат-Эрдэнэ, Ш., Задорожная, Л.В., Пермякова, Е.Ю., Уранчимэг, Ш., Хомякова, И.А. Секулярные изменения некоторых морфофункциональных показателей у монгольских детей и подростков / Е.З. Година, Л. Гундэгмаа, Ш. Бат-Эрдэнэ, Л.В. Задорожная, Е.Ю. Пермякова, Ш. Уранчимэг, И.А. Хомякова // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. – 2017. – № 1. С. 4–14.
9. Головченко, О.П. Формирование физической активности человека. Часть II. Педагогика двигательной активности: Учебное пособие, 2-е изд., испр. / О.П. Головченко – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. –198 с.

10. Гончаров, О.В. Развитие физических способностей у юных спортсменов. Учебное пособие / О.В. Гончаров. – Ташкент, 2005. – 174 с.
11. Гүндэгмаа, Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от генетических и средовых факторов : Автореф. дисс...канд. биол. наук : 1403.00.14,13.00.04 / Лхагвасурэн Гүндэгмаа – М., 2009.- 28 с.
12. Гүндэгмаа Л. Формирования морфофункциональных особенностей монгольских спортсменов: возрастные, экологические и генетические факторы: Дисс...док. биол.наук : 14.03.01 / Лхагвасурэн Гүндэгмаа – СПб., 2021. - 449 с.
13. Задорожная, Л.В. Влияние социально-экономических факторов на морфофункциональные характеристики детей и подростков. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Л.В. Задорожная. – М., 1998. – 25 с.
14. Лхагвасурэн, Г. Исследование проблемы учебно-спортивных традиций и обновлений в Монголии. Автореф. ... канд. пед. наук / Г. Лхагвасурэн. – Улан-Батор, 1996. – 22 с. 100,
15. Лхагвасурэн, Г. Научные основания традиций и обновлений подготовки и тренировки высококвалифицированных спортсменов Монголии. Автореф. дисс. ... докт. пед. наук / Г. Лхагвасурэн – Улан-Батор, 1999. – 50 с.
16. Лхагвасурэн Г., Г.Г. Саноян, ХБХБ тэмдгийн норм биелүүлэгчдийн гарын авлага. Улаанбаатар. - УХГ, 1976., 227 х.
17. Уртнасан Л. Исследование уровня физического развития, двигательной подготовки учащихся старших классов образовательных школ Монголии: Автореф. дисс... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лхагвагийн Уртнасан – Улан-Удэ, 2003. – 24 с.
18. Цэрэндорж Га. Биеийн тамирын хичээлийн заах арга зүй нь тамирчдын биеийн хөдөлгөөний хөгжилд хэрхэн нөлөөлж байгааг судалсан нь: Дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл. – Улаанбаатар: УБДС, 1976. – 117 х.
19. Hermanussen, M. eds. Auxology - Studying Human Growth and Development / M. Hermanussen (Ed.). – E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung , 2013. – 324 p.
20. Zhang, B., Tanaka, H., Shono, N., Miura, S., Kiyonaga, A., Shindo, M., Sak, K. The allele of the angiotensin-converting enzyme gene is associated with increased percentage of slow twitch type I fibers in human skeletal muscle / B. Zhang, H. Tanaka, N. Shono, S. Miura, A. Kiyonaga, M. Shindo, K. Sak // Clin. Genet. – 2003. – Vol. 63 (2). – P. 139–144.

9. Төслийн явцад хэвлэгдсэн бүтээлийн жагсаалт

Төслийн явцад хэвлэгдсэн эрдэм шинжилгээний бүтээл:

Эдгээрээс ОХУ-ын Дээд аттестатчилын хороо (ВАК) -ын журналд: 12

Эдгээрээс электрон хэлбэрээр системд орсон (Web of science, Scopus, Web of Knowledge, Astrophysics, PubMed, Mathematics, Chemical Abstracts, Springer, Agris, GeoRef, EBSCO):

PubMed -4, EBSCO -2

2018-2021 онд хэвлэгдсэн, Төслийн явцаар хийгдсэн бүтээл: 30

1. Бондарёва Э.А. Некоторые результаты антропогенетического обследования молодёжи в трёх моноэтнических выборках /Э.А.Бондарёва, Л.В.Задорожная, Т.А.Березина, А.Д.Махалин, Е.В.Попова, **Л.Гүндэгмаа**, И.А. Хомякова // Экстремальная деятельность человека. – 2018. – № 2. – С. 11 – 13
2. Махалин А.Д. С34Т-полиморфизм гена AMPD 1, с соревновательной успешностью в единоборствах / А.Д.Махалин, Т.А Березина, Е.В.Попова, **Лхагвасурэн Гүндэгмаа**, Э.А.Бондарёва // Физическая культура, спорт-наука и практика. – 2018. – № 4. – С. 103 – 108.
3. Лхагвасурэн, Гүндэгмаа. Ассоциация T/A – полиморфизма гена FTO с накоплением жира в различных этнических группах (Тезисы) /Г.Лхагвасурэн, Э.А Бондарёва., Задорожная Л.В., Хомякова И.А., Попова Е.В., Березина Т.А.// Известия Института Антропологии, - Изд-во Моск. ун-та (М.). - 2018. - Выпуск № 3. - С. 14-15
4. Лхагвасурэн, Гүндэгмаа. Физические кондиции студенческой молодёжи Москвы и Улан-Батора: морфологический и генетический аспект (Тезисы) / Э.А Бондарёва., Задорожная Л.В., Гүндэгмаа Л., Година Е.З.// Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию кафедры ГЦОЛИФК и 85-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ, члена корреспондента РАМН, профессора Б.А.Никитюка: “Проблемы современной морфологии человека”.- Изд-во Моск. ун-та (М.). - 2018. - С. 98-100
5. Лхагвасурэн, Гүндэгмаа. Формирование морфофункциональных особенностей детей и подростков, занимающихся и незанимающихся спортом /Г.Лхагвасурэн// Биеийн тамир спортын онол арга зүй” сэтгүүл, - 2018. - № 5. – Х. 8-11
6. Лхагвасурэн, Гүндэгмаа. Взаимосвязь генотипов гена ACE с показателями функциональной и физической подготовки монгольских спортсменов. /Л.Гүндэгмаа, Ш. Бат-эрдэнэ// Биеийн тамир спортын онол арга зүй” сэтгүүл, - 2018. - № 6. – Х. 11-12
7. Гүндэгмаа Л. “Возрастная динамика функциональных показателей детей и подростков Монголии”, в журнале” Теория и практика физической культуры”, 2019, - № 1 (967)- с. 28
8. Гүндэгмаа Л., “ Функциональное развитие сердечно – сосудистой системы детей и подростков, занимающихся и не занимающихся спортом (статья)” в в журнале “Теория и практика физической культуры”. 2019. № 2. С. 83

9. Л.Гүндэгмаа, Э.Золжаргал, Ш.Бат-Эрдэнэ “Хөөхдийн амьдралын түвшин, хэв маягийг тэсвэрийн чадвартай харьцуулсан судалгаа”, “Биеийн тамирын боловсрол, спортын хөгжил” эрдэм шинжилгээний хурал , 2019, - х 104 - 108
10. Godina Elena Z., **Lhagvasuren Gundegmaa**, Shagdar Bat-Erdene, Zadorozhnaya Liudmila V., Permiakova Ekaterina Yu, Khomiakova Irina A., Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth в журнале Collegium Antropologicum, издательство School Of Biological Anthropology (Croatia), **2019**, том 43, № 1, с. 11-20
11. Л.Алтанцэцэг, Н.Мягмарзул, “Тамирчдын нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн судалгааны үр дүнгээс” “Биеийн тамирын боловсрол, спортын хөгжил” эрдэм шинжилгээний хурал , 2019, - х 140 - 146
12. Бат-Эрдэнэ Ш., “Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын бие бялдрын болон зүрх судас, амьсгалын системын физиологийн үзүүлэлтүүд” “Биеийн тамирын боловсрол, спортын хөгжил” эрдэм шинжилгээний хурал , 2019, - х 170 - 174
13. Л.Гүндэгмаа, Ш.Бат-Эрдэнэ, “Взаимосвязь генотипа гена ACE с показателями функциональной и физической подготовки монгольских спортсменов” “Спортивные студенческие события: инновации для наследия и устойчивости развития” Всемирная конференция международной федерации студенческого спорта тезисы докладов, 2019.- х. 123-124
14. Бат-Эрдэнэ Ш. ба бусад, “Өндөр зэрэгтэй тамирчдын функциональ онцлогийг судалсан нь”, МУГБ, профессор, И.Пүрэвдоржийн нэрэмжит “Алхам ургаш 2019” магистрант, докторант нарт зориулсан эрдэм шинжилгээний хурлын хураангуй, 2019, -х. 74-76
15. Година Е.З., Пермякова Е.Ю., **Гүндэгмаа Л.**, Сравнительный анализ тотальных размеров тела и функциональных характеристик сельских и городских детей и подростков ение морфофункциональных особенностей детей и подростков Монголии, в журнале Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, издательство Изд-во Моск. ун-та (М.), **2019**,- № 1, с. 35-48
16. Бондарева Э.А., Задорожная Л.В., Хомякова И.А., Пермякова Е.Ю., Година Е.З., **Гүндэгмаа Л.**, Отгон Г. Полиморфизм гена FTO как фактор предрасположенности к центральному ожирению у монголов, в журнале Вестник Московского Государственного Университета. Серия XXIII. Антропология, 2019, № 3, с. 55-66 DOI
17. Elvira Bondareva, **Lkhagvasuren Gundegmaa**, Otgon Galsanjav, T/A Polymorphism of the FTO Gene and Adiposityin Young Mongolian Men, Central Asian Journal of Medical Sciences, **2019**, том 5, № 3, с. 206-217 DOI
18. Kenji Takehara, et al. The effectiveness of exercise intervention 3 for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia: a cluster RCT study protocol / Togobaatar Ganchimeg, Akihito Kikuchi, **Lkagvasuren Gundegmaa**, Lkagvasuren Altantsetseg, Ai Aoki, Takemune Fukuie, Kazuya Suwabe, Shagdar Bat-

Erdene, Masashi Mikami, Rintaro Mori and Hideaki Soya.// - BMC Public Health - 19, Article number: 697 (2019). - p. 1 – 8.

19. Лхагвасурэн Г., Година Е.З., Комиссарова Е.Н. Особенности взаимосвязей между морфологическими признаками, функциональными характеристиками и показателями физической подготовленности спортсменов Монголии в сборнике Материалы науч. конф., посвященной 115-летию со дня рождения профессора М. Г. Привеса : сборник научных трудов / ФГБОУ ВО «ПСПБГМУ им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, издательство ООО "Издательство "Научная книга" (Воронеж), 2019. – с. 121-124,
20. Бат-Эрдэнэ Ш., Өндөр зэрэгтэй тамирчдын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны зарим онцлогийг судалсан дүн. / Ш. Бат-эрдэнэ, Г.Сүхбат, С.Энэбиш, А.Гүрбадам// Биеийн тамир спортын онол арга зүй” сэтгүүл, - 2020. - № 1. – х. 4-10
21. Попова Е.В., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., **Гундэгмаа Л.**, Отгон Г., Бондарева Э.А. Морфофункциональные характеристики алтайцев и монголов, специализирующихся в вольной борьбе // Журн. мед.-биол. исследований. **2020**. Т. 8, № 4. С. 385–393. DOI: 10.37482/2687-1491-Z031
22. Година Е.З., Пермякова Е.Ю., **Гундэгмаа Л.**, Морфофункциональные особенности детей и подростков Монголии, проживающих в различных экологических зонах, в журнале Археология, этнография и антропология Евразии, издательство Изд-во Ин-та археологии и этнографии (Новосибирск), 2021, - №1.-174-181 DOI
23. Шагдар Бат-Эрдэнэ, Гончоо Батцэцэг, Лхагвасурэн Гундэгмаа, Взаимосвязь показателей морфоФункционального состояния и общей физической подготовленности монгольских спортсменов.- журнал “Теория и практика физической культуры” - 2020- №9 -С89
24. Validation of the parent version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to screen mental health problems among school-age children in Mongolia. Aoki A, Ganchimeg T, Naranbaatar N, Khishigsuren Z, Gundegmaa L, Bat-Erdene S, Munkhbaatar B, Mori R, Kikuchi A, Soya H, Kasai K, Takehara K. BMC Psychiatry. 2021 Apr 29;21(1):218. doi: 10.1186/s12888-021-03218-x. PMID: 33926396
25. Socioeconomic and lifestyle factors associated with mental health problems among Mongolian elementary school children Ai Aoki, Ganchimeg Togoobaatar, Anudari Tseveenjav, Naranbaatar Nyam, Khishigsuren Zuunnast, Gundegmaa Lkhagvasuren, Bat-Erdene Shagdar, Rintaro Mori, Akihito Kikuch, Hideaki Soya, Kiyoto Kasai, Kenji Takehara - Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol (2021). <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02178-7> © Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2021
26. Морфофункциональные характеристики монгольских детей и подростков с разным уровнем физической активности Пермякова Е.Ю., Гундэгмаа Л., Година Е.З. в

журнале Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология, издательство Изд-во Моск. ун-та (М.), 2021 № 1, с. 5-18 DOI

27. Гүндэгмаа Л. Формирование морфофункциональных особенностей монгольских спортсменов: возрастные, экологические и генетические факторы – Дисс. Док.биол. наук, СПб, 2021- 449 с.
28. Гүндэгмаа Л. Формирование морфофункциональных особенностей монгольских спортсменов: возрастные, экологические и генетические факторы – автореф. Док.биол. наук, СПб, 2021- 44 с.
29. Гүндэгмаа Л. Хөөхдийн бие бялдрын хөгжлийн судалгааны чиг хандлага: “Хүүхэд хөгжлийн орчин үеийн асуудлууд – II” ОУЭШХурлын эмхтгэл /Монголын хөөхдийн ордон. – УБ. – хэвлэлийн “ТЭПЭ” ХХК – 2021 – Х. 45 – 53.
30. Бат-Эрдэнэ Ш. ба бусад. ЕБС- ийн сурагчдын хүчний чанарт хийсэн судалгаа: “Хүүхэд хөгжлийн орчин үеийн асуудлууд – II” ОУЭШХурлын эмхтгэл /Монголын хөөхдийн ордон. – УБ. – хэвлэлийн “ТЭПЭ” ХХК – 2021 – Х. 370 – 379.

Хавсралт 1.



**МОНГОЛЫН ШИГШЭЭ БАГИЙН ТАМИРЧИДЫН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛТ,
БЭЛТГЭЛЖИЛТИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН УДИРДАМЖ.**

МОНГОЛЫН ШИГШЭЭ БАГИЙН ТАМИРЧИДЫН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛТ, БЭЛТГЭЛЖИЛТИЙН СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН УДИРДАМЖ.

*Боловсруулсан: Доктор (ScD), дэд профессор, Л.Гүндэгмаа,
ҮБТДСургуулийн судалгааны баг*

Зорилго. Тамирчидын бие бялдрын хөгжил, бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийн түвшинг судлах, эрдэм шинжилгээ, судалгааны ажлын эх сурвалж, баримтын санг баяжуулах.

Сорилыг явуулах зохион байгуулалт

Сорил нь судалгаанд хамрагдагчдын бие бялдрын хөгжилт, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн байдлыг илэрхийлж байгаа хяналтын тоон буюу чанарын үзүүлэлт юм. Дараах судалгааны шалгуур үзүүлэлтүүд нь хүний **бие бялдрын хөгжил, бэлтгэлжилт** өөрийн насны зохих түвшинд хэвийн хүгжиж байгааг тодорхойлох зорилготой юм.

Судалгааны ажил нь - судалгаанд бэлтгэх, - судалгааг авах, - судалгааг дуусгах гэсэн үе шаттайгаар явагдана.

Судалгааны удирдамж нь:

1. Бие бялдрын өсөлт хөгжлийн судалгааны удирдамж,
2. Бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийн судалгааны удирдамжаас бүрдэнэ.

Энэ нь судалгаанд судлаачийн гүйцэтгэх үйл ажиллагааны үндсэн алхмуудыг чиглүүлэх, зохицуулах чиглэл болно. Судалгааны хэрэглэгдэхүүнийг нэг ойлголтоор ажиллуулах нь судалгааны үр дүн бодитой байх баталгаа болно. Судалгаанд дараах зарчмуудыг баримтална. Үүнд:

1. Судалгаа явуулах зааврыг дагаж мөрдөх. Энэ нь түйврийн найдварт чанарыг хадгалах зорилготой.
2. Тамирчидын талаарх мэдээллийг цуглуулж, тамирчныг сонгож судлахдаа анхааралтай байх нь чухал. Эхлээд тухайн багийн тамирчины овог нэр, код нь бланкинд байгаа эсэхийг шалгаад тэдгээр сонгоно.
3. Сонгогдсон тамирчидыг дагуулан урьдчилан бэлтгэсэн өрөөнд судалгааг эхлүүлнэ. Эхлээд тамирчидад хариултын хуудас (судалгааны бланк) тарааж

өгнө. Хариултын хуудас дээрх тамирчины нэр, спортын багийн төрөл, төрсөн өдөр, төрсөн газар, спортоор хичээллэж эхэлсэн болон шигшээ багт орсон хугацаа, амьдрах орчин г.м. анкетад байгаа асуумжид тамирчидаа өөрсдөөр нь бичүүлж бөглүүлнэ. Эсвэл судалгааны бланкийг тухайн багийн дасгалжуулагч багшийн тусламжтайгаар урьдчилан бөглүүлж болно.

4. Судалгааны нөхцөл нь бидний судалгааны арга юм. Та судалгаа эхлэхийн өмнө дараах нөхцөлийг бүрдүүлсэн байх ёстой. Үүнд:
(а) судалгаа авах тоног төхөөрөмж, хэрэглэлээ (бие бялдрын өсөлт хөгжлийн судлагааг авах өндөр хэмжигч, биеийн жин хэмжигч, лентметр, г.м.) шалгаж байрлуулан, бүрэн ажиллах орчин бүрдүүлэх;
5. Ингэхдээ эрэгтэй эмэгтэйгээр нь ялгаж өрөөнд оруулж судалгааг авах ёстойг анхаарна уу.
6. Энэ туссан заавруудыг нарийн дагаж, Мөн судалгаанд хамрагдаж буй хүмүүстэй хамтран ажиллах нь бүрэн гүйцэд мэдээлэл цуглуулах гол нөхцөл юм.
7. Судалгаанд дагаж мөрдвөл зохих судлаачийн ёс зүйг баримтлан, мэдээлэл өгч буй хүний нууцыг хадгалах, хувийн нууцад хүндэтгэлтэй хандах, шаардлагатайг анхаараарай.
8. Судлаач та “Спорт бэлтгэлийн төвийн” – г төөлөлж байгаа учраас судалгаанд оролцох зөвшөөрлийг мэдээлэл өгч буй хүмүүсээс заавал авах ёстой. Та судлаачийн хувьд мэдээллийг бүрэн гүйцэт авах талаар мэдэж байх ёстой. Ингэснээр мэдээллээ өгч буй, хэмжилт сорилтод оролцож буй хүмүүсийн асуултад хариулт өгч, ярилцаж, өөрийгөө ойлгуулах боломжтой. Гэхдээ, эцсийн үр дүнг боловсруулж гаргаагүй байхад, урьдчилан дүгнэлт гаргаж судлуулагчид хэлхийг хатуу хориглоно.

Удирдамж дараах бүтэцтэй. Үүнд:

1. Спорт бэлтгэлийн төвд очихоос эхлээд судалгаа бүрэн гүйцэд дуусах хүртэлх судалгааны нийт явц тойм;
2. Багийн ахлагч шигшээ багийн удирдлагатай уулзаад зөвшөөрөл авсны дараа судалгаа хийх заал танхим, шигшээ баг, тамирчидыг бэлтгэх, судалгаанд туслуулах тухайн шигшээ багийн дасгалжуулагч багш, эмч, эрдэм шинжилгээний ажилтануудтай уулзах явц.
3. Шигшээ багийн тамирчидыг бүртгэж хамруулах, тайлбар өгөх болон анкет бөглүүлж мэдээлэл цуглуулах явц;
4. Тамирчидыг хүйсээр нь ялгаж судалгааны өрөөнд оруулж хувцас тайлж солиулах, бие бялдрын хөгжил, бэлтгэлжилтийн судалгааг авах;
5. Бие бялдрын өсөлт хөгжлийн хэмжилтээс гараад тамирчин зааланд орж бие бялдрын таван чанарын сорил өгөх явц
6. Судалгааг авсны дараа тамирчинаас судалгааны бланкин дээр байгаа бүх асуулт, хэмжээсийн үзүүлэлтүүд бүрэн зөв бөглөгдсүн эсэхийг шалгаад хурааж авах, хэрэв дутуу буюу үзүүлэлтүүд ойлгомжгүй баллааж бичсэн бол судалгааны хэмжээс, тестийг гүйцэд үгүүлэх, алдааг засуулж зөв гаргацтай бичүүлэх явц.

Удирдамжийг өөрийн үйл ажиллагаандаа байнга ашиглах ёстой ба ямар нэгэн эргэлзээтэй, асууж тодруулах зүйл гарвал багийн ахлагчдаа хандана. Судалгааны явцад тулгарч болох бүхий л нөхцөл байдлыг нэг бүрчлэн гарын авлагад тусгах боломжгүй тул нийтлэг нөхцөлийг тооцож, гарч болох гол тохиолдлуудыг оруулсан юм. Та дээрхи зарчим, дүрмүүдийг ямар ч нөхцөлд дагаж мөрдөн, судалгааны бодит байдлыг хангах үүднээс багийн ахлагчтайгаа зөвлөлдөнө үү.

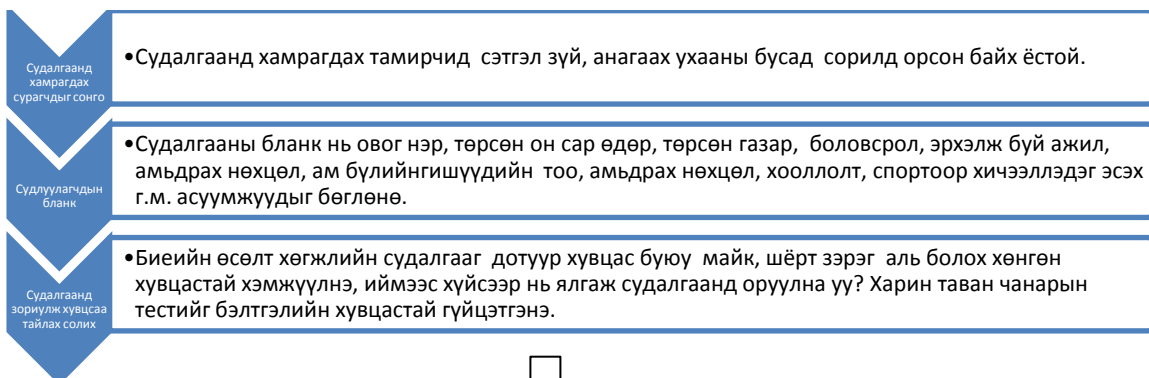
Судалгааны явцын тойм Судлаач дагаж мөрдөх алхмууд

1. Судалгааны бэлтгэх шат. Судалгааны баг шигшээ багт очно.

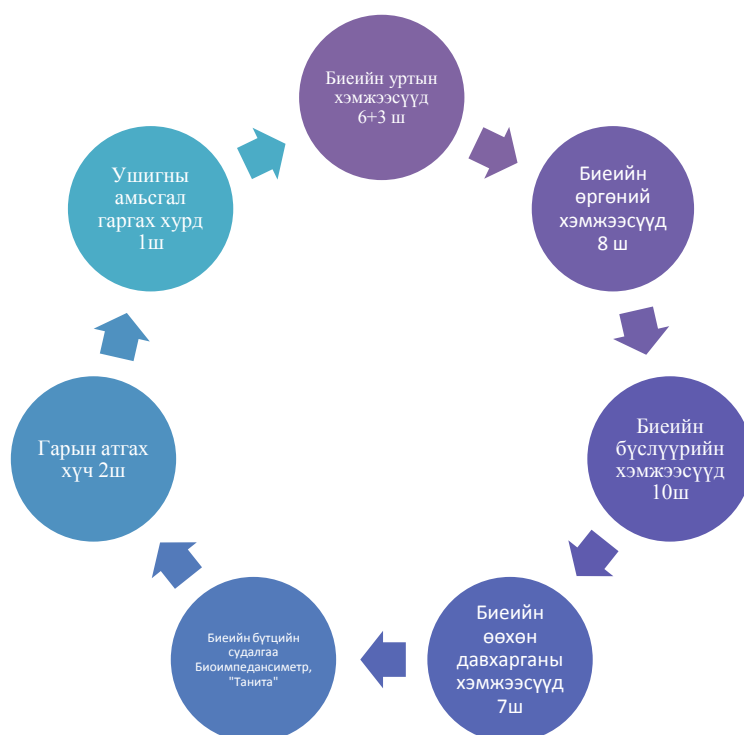
Багийн ахлагч спорт бэлтгэлийн төвийн удирдлагатай уулзаад судалгааны зорилго танилцуулж судалгаа авах өрөө, заал гаргуулж, судалгаанд туслах дасгалжуулагч багш, эрдэм шинжилгээний ажилтан, эмч зэргийг тохирно.

Багийн ахлагч судалгааны талаар зааварчилгаа өгнө.

Багийн ахлагч баг бүрийн судалгааг дууссаны дараа шалгаж хүлээн авна.



2. Судалгаа авах шат. А.Бие бялдрын хөгжилийн судалгаа:



Б. Бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийн судалгааны сорил:



3. Судалгааг дуусгах шат. Судалгаа дуусаад судалгааны бланкан дээрхи бүх тестийн үзүүлэлт бүрэн гүйцэд, зөв бөглөгдсөнийг шалгаад хурааж авах, хэрэв дутуу бол тестийг гүйцэд үгүүлэх, бөглүүлэх.

1. Багийн ахлагч, сурдлаачийн ажиллах заавар

Судалгааны баг хэрхэн ажиллах менежментээ ярилцаад (багийн ахлагч ба багийн гишүүд) хувиарлагдсан “ Судалгааны хэсэгт”-д очсоноор судалгаа эхлэнэ.

Багийн ахлагч: Судалгааг зохион байгуулахдаа дараах ажил өөргийг гүйцэтгэнэ. Үүнд: Шишгээ багийн удирдлагад судалгааны зорилгыг танилцуулах, судлаачид ажиллах боломжийг бүрдүүлэх, судлаачид саадгүй ажиллах зорилгоор ойлгомжгүй байгаа зүйлийг тодруулж өгөх зэрэг болно. Судалгааны нэгжид багийн ахлагч голлох өөрэгтэй, багийн гишүүдэд ямар нэг эргэлзээ, санал зөрчил гарвал эцсийн шийдийг багийн ахлагч гаргана.

Судлаач: Багийн гишүүд нь хамтран ажиллах, судалгааны явцын ажиглалт, судалгааны хэрэглэгдэхүүнийг бүрэн зөв ашиглах. Судалгааны үзүүлэлтүүдээ бланкандаа гаргацтай, зөв бичих, хэрэв хэлсэн үзүүлэлтийг дутуу сонссон бол хэмжээ авч байгаа судлаачийн ажлыг нь зогсоож, лавлаж асуух, өөрөө дур мэдэн таамаглаж бичиж болохгүй, багийн ахлагчийн зааврыг дагаж мөрдөх ёстой.

Судалгаанд сонгогдсон тамирчинг өөр тамирчинаар солихгүй. Судлаач сонгогдсон тамирчинг судалгаанд бүрэн, амжилттай хамруулах өөрэгтэй.

2.1. Судалгааг эхлэхээс өмнө шаардлагатай бүхий л хэрэглэгдэхүүн, материалаа авсан эсэхийг, Мөн ажиллаж байгаа эсэхийг нягтлаарай. Үүнд:

- Судалгааны бланк.
- Биеийн өсөлт хөгжлийн судалгааг өрөө танхимд, харин бие бялдрын бэлтгэлжилтийн судалгааг спорт заал, эсвэл талбайд авахаар урьдчилан бэлтгэнэ. Антропометрийн хэмжилтийг 18-20 хэмийн дулаантай, гэрэлтүүлэг сайтай, шалан дээр хивс дэвссэн тэгш гадаргуутай, ханын тольтой өрөөнд,

- зөвхөн дотуур богино өмдтэй байлгаж хийнэ. Хэмжилтийг өглөө боссоны дараа, өглөөний хоолноос хойш 2-3 цагийн дараа үдрийн гэрэлд хийх нь тохиромжтой.
- Судалгааны багаж хэрэглэгдэхүүнүүд /Өндөр хэмжигч, биеийн жин хэмжигч, лентметр, динамометр, пиклоуметр, секундомер, үзэг, бал, шугам, шохой, гар ариутгагч г.м./
 - Судалгаанд оролцогчид дэс дараалан тойргоор хэмжүүлэхэд зориулж, багаж бүрийг хооронд нь зайтай байрлуулах.
 - Нэг багажийн хэмжилтийг авахад хоёр хүн ажиллана. Нэг нь хэмжиж үзүүлэлтээ хэлэхэд, нөгөө нь судалгааны хуудсанд бичнэ. Судалгааны гишүүн бүр өөр өөрсдийн хэрэглэгдэхүүнээ хариуцан шалгах.
- 2.2. Судалгаанд хамрагдах тамирчинаа сонгоод, зориулалтын судалгааны өрөөнд эрэгтэй эмэгтэйгээр нь ялган авчирч, хэмжилтэд зориулж хувцсыг нь солиулна.
 - 2.3. Энэ үед судалгааны бланк буюу судалгааны хуудсыг бөглөхөд нэг хүн хариуцаж судалгаанд хамрагдах тамирчидаас хариулт авч, бөглөж дуусаад тухайн тамирчинд өгнө. Эсвэл, цаг хэмнэх үүднээс, урьдчилан шигшээ багтай нь тохирч дасгалжуулагч нарт нь бланкаа өгч өөрсдөөр нь асуумжаа бөглүүлсэн байж болно.
 - 2.4. Тамирчин бүр өөрсдийн судалгааны бланк хуудсаа гартаа барин хэмжигч хүн дээр ирнэ. Судлаач тухайн тамирчины овог нэрийг лавлаж асуугаад тухайн тамирчины хуудас Мөн эсэхийг тодруулна.
 - 2.5. Эхний 3 - 5 тамирчин хуудсаа барин нэг нэг хэмжигч дээр очно. Өөрөөр хэлбэл нэг тамирчин нь биеийн өндөр хэмжүүлж байхад, нөгөө дэхь нь биеийн жин, биоимпедансиметрийн үзүүлэлт, гуравдахь нь - бүслөөрийн тойрог, 4 дэхь судлуулагч – өөхөн давхарга, 5 дахь судлуулагч – артерийн даралт, пульс, гарын атгах хүч, уушигны амьсгал гаргах хурдаа пиклоуметр үлээж нэгэн зэрэг 3 - 5 хэмжилт явагдана. Нэг хэмжилт дуусаад, бланкандаа бичүүлэнгүүт тамирчин хуудсаа бариад, байраа солин дараагийн хэмжилтийн өртөөнд очно. Ингэж 5 - 6 тамирчин, 5 төрлийн 34 - 44 хэмжилт зэрэг хийлгээд дуусахад 8 - 10 минутын хугацаанд явагдана.
 - 2.6. Эхний тамирчин хэмжүүлж дуусаад гарахад дараагийн тамирчин аль хэдийн хувцсаа тайлж бэлтгэн, шууд үргэлжлэн хэмжилтэд орно.
 - 2.7. Судалгааны явцад ямар нэг асуудал гаргахгүйн тулд тамирчид урьдчилан ойлгож түргэн шуурхай хувцсаа солих, асуумжиндаа шуурхай хариулах хэрэгтэй.
 - 2.8. Эмэгтэй тамирчид хэмжүүлж дуусаад хувцсаа өмссөний дараа судалгааны өрөөнд эрчүүдийг оруулна.
 - 2.9. Харин бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшин тогтоох таван чанарын сурган хүмүүжүүлэх сорилыг мэргэжлийн мэргэжлийн дасгалжуулагч багш авна.
 - 2.10. Таван чанарын сорил өгөх судлуулагчид урьдчилсан бэлтгэлийн буюу зориулалтын хөнгөн хувцас өмссөн байна.
 - 2.11. Энэхүү тестийг авахад тухайн шигшээ багийн дасгалжуулагч, эсвэл мэргэжлийн судлаач багш нар зохион байгуулж явуулбал оновчтой.
 - 2.12. Судалгааг мөн дээрхийн адил тойргийн аргаар авна. Нэгэн зэрэг 5 хэмжилтийг авах боломжтой. Өөрөөр хэлбэл тамирчидыг 5 бүлэг хуваагаад 1 бүлгийн тамирчид байрнаас уртад харайх дасгал хийж хэр хол харайснаа хэмжүүлж байхад, 2 – р бүлэг нь 10 м х 3 удаа гүйлт хийж, 3 – р бүлэг нь уян хатан шалгуулж, 4– р бүлэг нь гар дээр суниаж, 5– р бүлэг нь 1000 м тэсвэр шалгах гүйлтэд орно. Дасгалаа гүйцэтгэж дуусаад тухайн бүлгийн тамирчид байраа сольж, дараагийн дасгалын үртүүн дээр очиж сорил гүйцэтгэнэ.
 - 2.13. Нэг тамирчин нэг дасгалыг хийхэд 15 - 20 секунд зарцуулна.

2.14. Бүх хэмжилтэд орсон эсэхийг судалгааны багийн нэг гишүүн шалгаад хурааж авна. Хэрэв дутуу бол, гүйцээлгэж хэмжүүлнэ.

3. Тамирчидын бие бялдрын хөгжил, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн судалгааны сорилын дэлгэрэнгүй заавар

Сорилыг явуулах зохион байгуулалт

Тест (сорил) нь судалгаанд хамрагдагчдын бие бялдрын хөгжил, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн байдлыг илэрхийлж байгаа хяналтын тоон буюу чанарын үзүүлэлт юм. Дараах судалгааны шалгуур үзүүлэлтүүд нь хүний **бие бялдрын хөгжил, бэлтгэлжилт** өөрийн насны зохих түвшинд хэвийн хүгжиж байгааг тодорхойлох зорилготой юм.

Судалгааны ажил нь - судалгаанд бэлтгэх, - судалгааг авах, - судалгааг дуусгах гэсэн үе шаттайгаар явагдана.

Судалгааны хүснэгтийн хамгийн эхэнд овог нэр, нас, хүйс, төрсөн он сар өдөр г.м. асуултад үнэн зөв гаргацтай бичиж хариулахад багш, судлаач нар анхаарна уу!

Бие бялдрын хөгжлийн сорилыг бүх судлагдагчаас авна. Ингэж авахдаа эрэгтэй, эмэгтэй судлагдагчдыг хамт хэмжиж болохгүй, заавал тусад нь хэмжинэ.

Бие бялдрын бэлтгэлжилтийн сорилыг тамирчидын нас, хүйсээс хамаарч ялгавартай авна. Судалгааны ажлыг биеийн тамирын заал болон гадаа спортын талбайд зохион байгуулах нь зүйтэй. Судалгаанд хамрагдах залуучууд майк, богино өмдтэй хөл нүцгэнээр **бие бялдрын хөгжлийн** хэмжилтэд оролцоно.

Бие бялдрын бэлтгэлжилтийн судалгаанд биеийн тамирын зааланд подволк, спортын богино өмд, хальтирдаггүй спортын гуталтай (кеди, пүүз), гадаа талбайд биеийн тамирын өмд цамц, спортын гуталтай оролцох нь тохиромжтой.

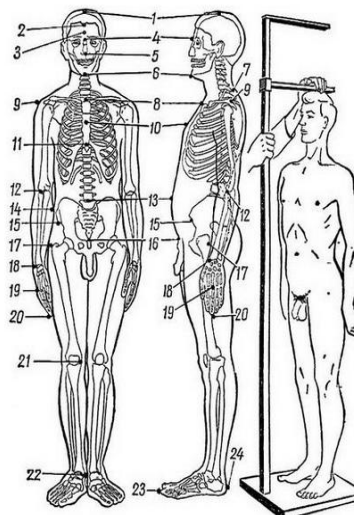
А. Бие бялдрын хөгжлийн сорилууд

Биеийн уртын хэмжээсүүд:

Хэрэглэгдэхүүн: Өндөр хэмжигч

Аргачлал: Антропометрийн хэмжээсүүдийг Бунакийн сонгодог аргаар авна. Үүнд: Оройн цэг (1), Үнгүлзөөрийн цэг (8), Мөрний цэг (9), Гарын хурууны (20), Ташааны өмнө дээд цэг (15), Умдагны цэг (16) (Зураг 1).

Биеийн байрлал. Биеэ барихгүй тайван зогсоно. Толгойн байрлалыг шинжихдээ их биетэйгээ нэг шугаманд байгаа эсэх, зүүн баруун тийшээ хазайсан эсэхийг тодорхойлно. Эхлээд хажуу талаас нь дараа нь цэг урдаас нь шинжинэ. Мөр өөд нэг шугаманд байгаа эсэх, зүүн баруун мөрний өргөн адилхан эсэх, дал нь



Зураг. 1. Антропометрийн цэгүүд

далавч мэт сэрдийсэн эсэхийг (далны өнцгүүд, дотор талын эрмэг нуруунаас зайтай дэрвийж хөндий байрласнаас болж далавч мэт харагдах бөгөөд далны доогуур хурууны үзөөр шургуулчихаар хөндийтэй байна) үзнэ. Номхон зогссон байдалтайгаар (нүдний ирмэг, чихний сэтэрхий дайруулж шугам татахад шалтай паралель байхаар эгц зогссон байх) шалнаас толгойн оройн цэг хүртэл хэмжинэ. Зураг 1.1.

1 мм хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ. *1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: 1-2 минут*

Биеийн өргөний хэмжээсүүд:

Хэрэглэгдэхүүн: Бүдүүн циркуль, гулгадаг циркуль

Биеийн байрлал. Биеэ барихгүй тайван зогсоно. Мөрний голч буюу диаметр (баруун зүүн мөрний хоёр цэгийн хоорондын зай), таазны диаметр (таазны баруун зүүн хоёр цэгийн хоорондын зай), цээжний хөндлөн (transverse) диаметр (цээжний баруун зүүн талын 3 дахь хавирган дээр байрлах хоёр цэгийн хоорондын зай) цээжний хажуугийн (lateral) диаметр (өвчүүний доод цэг, 2 далны голын нурууны цэгийн хоорондын зай).

Мөн бугуй, тохой, өвдөг, шагайн үений өргөнг гулгадаг циркуль багажаар хэмжинэ. 1 мм хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ. *1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: 1-2 минут.*

Биеийн жин (кг)

Хэрэглэгдэхүүн: Жин хэмжигч

Биеийн байрлал. Судлагдагчийг эмнэлгийн жин болон электрон жин дээр эгц харж, хөдөлгөөнгүй зогсоож хэмжинэ. 0,01кг хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ.

1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: эмнэлгийн жин дээр 1 мин, электрон жин дээр 10 - 20 сек

Биеийн жингийн индекс. Хэрэглэгдэхүүн: Томъёо

Аргачлал: Судлагдагчийн биеийн жингийн индексийг дараахь томъёог ашиглан тооцно.

$$БЖИ = \frac{Биеийн\ жин(кг)}{Биеийн\ Өндөр(м) \cdot Биеийн\ Өндөр(м)}$$

Биеийн өөхөн давхаргын хэмжээсүүд (мм)

Хэрэглэгдэхүүн: Каллипр багаж

Биеийн байрлал. Биеэ барихгүй тайван зогсоно. Каллипр багажийг ашиглан нуруу, гарын бугалга, шуу, гуя, шилбэ зэрэг хэмжээсүүдийг авна.

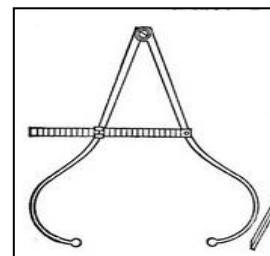
1 мм хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ.

1 судлуулагчид зарцуулах хугацаа: 30 – 40 сек

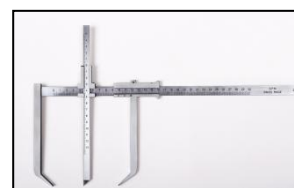
Биеийн бүслөөр тойрог (мм)

Хэрэглэгдэхүүн: Хулдаасан болон даавуун метр.

Биеийн байрлал. Судлагдагчийн цээжний тойрог хэмжихдээ хулдаасан болон даавуун метр ашиглана.



Зургаг 2. Бүдүүн циркуль



Зургаг 3. Гулгадаг циркуль



Зургаг 4. Каллипр



Зургаг 5. Лентметр

Судлагдагчийг тайван үед хэмжихдээ тэднийг дэс дараалан тоо тоолуулж хэмжих нь илүү тохиромжтой. Цээжний тойрог хэмжихдээ эрчүүдийг далны доод өнцөг, өвчүүний дундуур хөхний товч дайруулан хэмжилт гүйцэтгэнэ. Эмэгтэйчүүдийг хэмжихдээ хөхний дээд талаар хэмжилт хийнэ. Толгойн тойрог хэмжихдээ судлагдагчийн дагзны болон хөмсөгний төвгөр хэсгийг дайруулан хэмжилт гүйцэтгэнэ. Мөн бугалга, шуу, бүсэлхий, өгзөг, гуя, шилбэ зэргийн тойргийг хэмжинэ. 1 мм хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ. *1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: 20 – 30 сек*

Нэмэлт болгож бие бялдрын үйл ажилгааны сорил авбал:

Гарын атгах хүч (кг)

Хэрэглэгдэхүүн: Гарын хүч хэмждэг тусгай багаж (динамометр)

Биеийн байрлал. 50-100 хүртэл кг заадаг багажаар хэмжилт хийхдээ сурагчийг гарын алдсан байдлаас сарвуугаараа хүчтэй атгаж гараа нугалж болно. Багажны зүү заасан кг-г тэмдэглэн тооцно. 2 кг хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ.

1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: 1 гараар атгахад 10 сек х 2 удаа

Уушигны амьсгал гаргах хурд (л/мин)

Хэрэглэгдэхүүн: спирометр эсвэл портативный пикфлоуметр гэсэн тусгай багаж байна.

Биеийн байрлал. Баруун (зүүн) гарын хуруунуудаар барьж, амьсгалаа гүнзгий авч багажийг аман дотроо гүйцэд оруулсан байдлаас агаар оруулахгүйгээр хүчтэй хурдан (огцом)үлээнэ. Багаж дээр гарсан тоон үзүүлэлтүүдийг тэмдэглэнэ. 10 л/мин хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ.

1 судлуулагчид зарцуулах хугацаа: 10 сек

Биоимпедансиметрийн бүтэц зүйн судалгаа:

Хэрэглэгдэхүүн: “Медасс –ABC” биоимпедансиметрийн багажаар бие махбодийн булчин, өөх, идэвхтэй эд эсийн эзлэх хувийг гаргана, хэмжүүлж байгаа хүний бие хэвийн үзүүлэлттэй эрүүл байна уу, эсвэл үвчтэй байна уу? Эсвэл тамирчин хүний түгс бие махбодь байна уу гэдгийг гаргана.

Биеийн байрлал: тамирчин зориулалалтын кушетка орон дээр дээшээ харж тайван хэвтэнэ, баруун гарыг биеээс 45 хэмээр холдуулж байрлуулна, ямар нэгэн төмөр эдлэл биед ойр байх ёсгүй. Багажны ажиллах тусгай зааврын дагуу хэмжилтийг явуулна.

1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: 1-2 мин

Б. Бие бялдрын чанаруудын хөгжлийн (бэлтгэлжилтийн)

сорил

Сурган хүмүүжүүлэх төстийн судалгааг явуулах хяналтын дасгалууд нь аль болох энгийн, мэдээлэл авах боломжтой. Биеийн тамирын багш, судлаачид урьдчилан нухацтай бэлтгэж түүнийг зохион байгуулахад чиглэнэ.

Хурд: 50 м гүйлт (сек).

Энэ төст нь хурдны чанарын хүгжлийг тодорхойлно.

Хэрэглэгдэхүүн: секундомер, шүгэл.

Гүйцэтгэх арга зүй: Тамирчидыг 50 метрийн зайд гүйлгэж хурдны чанарыг тодорхойлно. Судлагдагчийг цэнгэлдэх хүрээлэн, биеийн тамирын талбай, тэгш талбайтай газар гүйлгэнэ. Гүйх талбайг урьдчилан бэлтгэнэ. Судлагдагчийг гүйхийн өмнө заавал бие халаалт хийлгэнэ. Бүх оролцогчид нь өөрийнхүү хамгийн дээд хурдаар (уралдуулах хэлбэрээр) гүйх ёстой. "Анхаар !" командаар гарааны шугамны ард босоо гараанаас "Марш !" команд болон шүгэлийн дохиогоор гараанаас хурдтайгаар гарч гүйснээр хэмжилт эхлэх ба зайгаа бүрэн гүйж дуусгасанаар хэмжилт зогсож секундомерийн 0,01 сек хүртэл нарийвчлалаар хугацааг хэмжиж тэмдэглэнэ.

Нэг доор 6 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: дунджаар 15-20 сек

Хүч: Гар дээр сунналт (удаа) Энэ төст нь хүчний чанарыг тодорхойлно.

Хэрэглэгдэхүүн: тэгш гадаргуу бүхий шал, матрас, хивс.

Гүйцэтгэх арга зүй. Судлагдагчийг гар дээр нь сунналгаж, хүчний чанарыг тодорхойлно. Судлагдагч гар дээр тулсан байдлаас гараа нугалж, тэнийлгэж дасгалыг гүйцэтгэнэ. Хамгийн олон удаа хийснээр хэмжилтийг тооцно. Сугаа хавчин дасгалыг гүйцэтгэнэ.

1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: Хамгийн дээд давталтаар хэмждэг тул зарцуулах хугацаа тодорхойлоход хүндрэлтэй боловч 1 удаагийн сунналт нь дунджаар 2 секундээс 4 хүртэл секунд үргэжилдэг.

Уян хатан: Гимнастикийн сандал дээр зосгоо байдлаас бөхийлт (см).

Энэ төст нь биеийн ерөнхий уян хатны чанарыг тодорхойлно.

Хэрэглэгдэхүүн: Хулдаасан болон даавуун метр.

Гүйцэтгэх арга зүй. Судлагдагч гимнастикийн сандал дээр тэмдэглэсэн зураасыг ашиглан гуталгүйгээр хоёр хөлийн үсгий хооронд 20-30 см зайтайгаар зэрэгцүүлэн зогсоно, гарын алгаа доош харуулж урагшаа гулгуулан бөхийнө. Хамгийн дээд хэмжээгээрээ бөхийсөн гэж үзсэн тэр байрлалдаа 2 сек орчим тогтох үед сандалны ирмэгээс доош унжуулан байрлуулсан хулдаасан болон даавуун метрийн сантиметрийн хэмжөөрийг ашиглаж, хөлийн улны түвшингээс "О" тэмдэг тооцоолж гарын хурууны үзөөр хэсэг хүртэл бөхийлтийн үндсэн хэмжилтийг хийнэ. Зурааснаас хурууны үзөөрийн хүрсэн хэмжээг тооцоолж хөлийн улнаас урагш илүү хэмжээг (+) зураасанд хүрэхгүй дутуу хэмжээг (-) гэж тэмдэглэнэ. Бөхийхөд хөлөө нугалахгүй өвдөгөөрөө эгц зогссон байна. 1,0 см нарийвчлалтайгаар хэмжинэ.

1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: дунджаар 10 - 30 сек

Тэсвэр: 1000м гүйлгэж ерөнхий тэсвэрийг тогтооно

Хэрэглэгдэхүүн: Зориулалтын тэгш талбай, зам, шүгэл, туг, секундомер.

Гүйцэтгэх арга зүй. Судлагдагчийг 1000 метрийн зайд гүйлгэж тэсвэрийн чанарыг тодорхойлно. Судлагдагчдыг цэнгэлдэх хүрээлэн, биеийн тамирын талбай, тэгш талбайтай газар гүйлгэнэ. Урьдчилан зайн хэмжээг тусгайлан тэмдэглэн бэлтгэсэн байх ёстой. Гүйлгэхийн өмнө заавал бие халаалт хийлгэнэ..

судлагдагчдийг сорил авахаас өмнө 500, 1000 м зайд гүйлгэсэн байна. Энэ нь, өгөгдсөн зайд өөрийн хурдаа зөв тохируулж гүйх чиг баримжаа болно. Судлагдагч "Анхаар!" командаар гарааны шугамны ард зогсож, "Марш!" команд болон шүгэлийн дохиогоор гараанаас хурдтайгаар гарч гүйнэ. Гараанаас гарах үед хэмжилтийг эхлэх бөгөөд зайгаа бүрэн гүйж дуусгаснаар хэмжилтээ зогсооно. Хэмжилтийг секундмерийн 0,1 сек нарийвчлалтай хэмжиж, тэмдэглэнэ.

4-6 судлагдагчдыг нэгэн зэрэг хэмжихэд зарцуулах хугацаа: дунджаар 500 метрт 3-4 мин, 1000 метрт 4 - 5 мин, 1500 метрт 5-6 мин. Гэхдээ тухайн секундомерийн хэмжих боломжоос шалтгаалаад нэг доор 10-20 судлагдагч зэрэг гүйх боломжтой.

Авхаалж самбаа: Хэрж гүйлт 10 м х 3 удаа (сек).

Энэ тест нь гарааны хурд, хурдны тэсвэр, өөрийн хөдөлгөөний чиглэлээ өөрчилж хурдалж, зогсож, хослуулж гүйж байгаа хүний авхаалжтай чанарыг тодорхойлно.

Хэрэглэгдэхүүн: шүгэл, секундомер.

Гүйцэтгэх арга зүй:

Тамирчидын гарааны хурд, хурдны тэсвэр, өөрийн хөдөлгөөний чиглэлээ өөрчилж, хурдалж, зогсож, хослуулж гүйж байгаа байдлаар нь авхаалжтай чанарыг тодорхойлно.

Спортын зал буюу талбайд хоорондоо 10 м зайтай хоёр зэрэгцээ шугамыг тэмдэглэнэ. "Марш !" болон шүгэлийн дохиогоор эхний шугамаас хоёр дахь шугам хүртэл гүйж хөлийн ул шалны зураасанд заавал хүрч эргэж гүйн гарааны шугам дээр ирж, дээрх үйлдлийг давтан гүйцэтгээд буцаж эргэн барианд орсоноор цагийг зогсоон гүйсэн амжилтыг 0,1 сек нарийвчлалтайгаар хэмжин тэмдэглэнэ. 10 метрийн зайд 3 удаа дээд зэргийн хурдаар гүйхдээ зөвхөн нэг тал руугаа эргэн гүйцэтгэнэ. Хавсарч гүйх, үсрэх, янз бүрийн тийш эргэх зогсохыг хориглоно. Хальтрахгүй ултай шаахай өмсөх нь зохимжтой.

2 хүртэл судлагдагчдыг зэрэг хэмжихэд зарцуулах хугацаа: дунджаар 7-8 секунд.

Тэсрэх хүч: Байрнаас уртад харайлт (см)

Их биеийн доод мөчдийн динамик хүчийг хэмжихэд зориулсан тест юм.

Хэрэглэгдэхүүн: Рулетик, давуун лент, шохой:

Гүйцэтгэх арга зүй. Бэлтгэх байдал гарааны шугам дээр хөлдөө бага зэрэг зайтай зэрэгцүүлэн зогсож урагшаа аль болох хол зайд үсэрч харайна. Оролцогч хөлөө урьдчилан бага зэрэг нугалж гараа хойш нь өргөж урагшаа бөхийж зогсож байгаа байдлаас гараа урагш савж хоёр хөлөөрөө түлхэж үсэрнэ. Тестийг элсэн нүхэнд буюу зөөлөн хөрс, гимнастикийн тавцан дээр үсэрч, харайж давтана. Оролцогчид 3 удаа харайж хамгийн дээд амжилтыг нь тооцоонд авч тэмдэглэнэ. 0,01 см хүртэл нарийвчлалтайгаар хэмжинэ. *1 судлагдагчид зарцуулах хугацаа: дунджаар 3 мин.*

Ашигласан материал

1. Алтанцэцэг Л. Физическое развитие и физическая подготовленность детей младшего школьного возраста: Дисс....канд. пед. наук : 13.00.04 / Лхагвасурэнгийн Алтанцэцэг – М.: , 1998. – 121 с.
2. Алтанцэцэг. Л. Бие бялдрын хүмүүжлийн онол арга зүй / сурах бичиг Уланбаатар. - Адмон, 2011., 423 х.
3. Антропология. /М.А.Негашева и др. - Учебник, - М.:Научный мир, 2012, - С. 250.
4. Бунак В.В. Антропометрия, 1941. – 368 с.
5. “Биеийн тамир, спортоор хичээлэгсдэд тавих эмнэлгийн хяналт болон үйл ажиллагааны сорилын удирдамж” Эрүүл мэндийн сайдын 2010 оны 02 сарын үдрийн ... тоот тушаалын хоёрдугаар хавсаргалт. [http //:www.moh.mn/moh%20db/orderV2010.nsf/0/.../](http://www.moh.mn/moh%20db/orderV2010.nsf/0/.../)
6. Гундэгмаа, Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от генетических и средовых факторов : Автореф. дисс...канд. биол. наук : 03.00.14, 13.00.04 / Лхагвасурэн Гундэгмаа – М., 2009.– 28с
7. Лхагвасурэн Г., Г.Г. Саноян, ХБХБ тэмдгийн норм биелүүлэгчдийн гарын авлага. Улаанбаатар. - УХГ, 1976., 227 х.
8. НОТКИНА Н.А., КАЗЬМИНА Л.И., БОЙНОВИЧ Н.Н. «Готовимся к аттестации» изд. «Детство-пресс», Санкт-Петербург, 1999.
9. Мянганы сорилны сангийн төслийн тайлан “25-40 насны хүмүүсийн идэвхтэй хөдөлгөөний дутагдал үүсэх шалтгааны судалгаа” УБ. 2011.,- 184 х.

10. Уртнасан Л. Исследование уровня физического развития, двигательной подготовки учащихся старших классов образовательных школ Монголии: Автореф. дисс... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лхагвагийн Уртнасан – Улан-Удэ, 2003. – 24 с.
11. Хамтарсан Төслийн тайлан 2011, 2013 он.
12. Цэрэндорж Га. Биеийн тамирын хичээлийн заах арга зүй нь тамирчидын биеийн хөдөлгөөний хөгжилд хэрхэн нөлөөлж байгааг судалсан нь: Дэд докторын зэрэг горилсон бүтээл. – Уланбаатар: УБДС, 1976. – 117 х.
13. www.bms.ru/dok/b484b181-25bb-42d0-b572-694e854cbe93
14. www.euroeducation.net/prof/russco;czechco;us/usa_colleges_and_universititis.hnt;bulgaco;switzco
15. [www.catalog.num.edu.mn / cdi-bin/kona / opos-detail.pi](http://www.catalog.num.edu.mn/cdi-bin/kona/opos-detail.pi) biblionumber
16. [www.ktmls.narod.ru / news2009/informatika09/test.html](http://www.ktmls.narod.ru/news2009/informatika09/test.html)
17. www.mier.mn/ Боловсрол судлал сэтгүүл // Япон улс. 2002, №05. хууд. 5-16

**МОНГОЛЫН ХҮҮХЭД ӨСВӨР ҮЕ, ЗАЛУУЧУУДЫН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛТ,
БЭЛТГЭЛЖИЛТИЙН ТҮВШИН ТОГТООХ ШАЛГУУР ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД**

Хүснэгт 2.1. – Нийт судлуулсан хүүхэд залуучуудын тоо
(судалгааны хөтөлбөр бүрийн нас, хүйсээр)

Нас	Бие бялдрын хөгжилтийг үнэлэх хөтөлбөр		Биеийн бүрдэл	Функциональ	Бие бялдрын бэлтгэлжит	Гены маркер
	Биеийн үндсэн үзүүлэлт	Дэлгэрэнгүй хөтөлбөрөөр				
	Үзүүлэлт (70)					
	3 хэмжилт +1 тооцоолох	30 хэмжилт +12 тооцоолол	11	6	5	3
	♂					
8	169	0	0	141	141	0
9	243	25	40	221	221	0
10	284	68	59	275	274	0
11	348	62	59	340	339	0
12	405	96	70	334	334	0
13	475	142	108	468	468	0
14	499	167	139	487	488	0
15	374	138	112	367	367	0
16	418	132	101	407	405	1
17	310	139	122	299	297	21
18	486	486	164	486	204	50
19	356	356	125	356	87	56
20-38	572	572	225	572	309	239
Бүгд	4939	2383	1324	4753	3934	367
	♀					
8	238	68	11	176	233	2
9	264	83	52	229	262	1
10	270	87	55	235	269	2
11	358	98	60	315	355	0
12	418	100	66	375	412	1
13	447	98	70	414	444	10
14	495	141	88	433	490	7
15	409	123	80	359	406	9
16	364	80	57	334	362	18
17	345	121	103	324	344	13
18	412	412	54	412	93	26
19	311	311	94	311	29	41
20-38	488	488	254	488	82	119
Бүгд	4819	2210	1044	4405	3781	249
Нийт тоо	9758	4593	2368	9158	7715	616

Хүснэгт 2.3 – Монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний (8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үндсэн үзүүлэлт (X, S)

Нас	N	Биеийн Өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
		X	S	X	S	X	S	X	S
♂									
8	171	123,2	7,54	25,0	4,49	16,4	2,20	59,5	4,10
9	254	128,3	6,71	28,6	4,82	17,3	2,13	60,6	4,49
10	278	134,3	6,59	31,4	6,78	17,3	2,77	63,5	5,47
11	330	138,4	6,96	34,2	6,87	17,8	2,58	66,5	6,04
12	409	145,2	8,08	38,6	6,91	18,2	2,40	70,2	5,68
13	458	152,3	8,88	44,6	9,10	19,1	2,77	72,8	7,20
14	521	157,3	9,61	48,6	8,79	19,5	2,27	75,8	6,52
15	370	162,4	8,80	52,8	9,85	19,9	2,51	77,6	7,04
16	427	166,1	7,50	56,2	8,43	20,3	2,28	81,0	6,50
17	277	168,8	7,12	60,8	9,97	21,3	2,84	84,6	8,11
♀									
8	251	122,7	6,76	24,8	3,63	16,4	2,02	59,5	4,52
9	261	128,9	7,45	27,8	5,12	16,6	2,11	61,5	6,91
10	273	135,3	7,35	30,5	4,85	16,6	1,92	62,9	7,81
11	362	140,7	7,90	34,2	7,05	17,2	2,62	66,8	6,41
12	422	148,0	7,75	39,3	7,20	17,9	2,54	70,8	5,92
13	459	152,4	8,01	43,1	7,65	18,5	2,39	74,2	5,67
14	487	156,2	7,26	47,4	8,13	19,4	2,92	76,7	5,63
15	401	157,8	5,88	50,2	6,73	20,1	2,49	78,4	5,75
16	372	159,0	6,07	52,3	6,42	20,7	2,42	79,6	5,65
17	330	159,0	5,79	55,1	6,96	21,8	2,54	81,3	6,29

Хүснэгт 2.4 – Монголии 8-17 хүүхэд өсвөр үеийнхний бие бялдрын хөгжилт бэлтгэлжилтийн түвшин тогтоох үнэлгээний шалгуур хүснэгт (перцентильын аргаар боловсруулав: 10-р перцентилээс доош бол – **хөгжлийн доод түвшин**, 10-25-н хооронд бол – **дундаас доогуур**, 50-р – **дундаж түвшин**, 75-90-хооронд бол –**дундаас дээгээр**, 90—с дээш бол – **дээд түвшин**)

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	<10	<25	50	<75	<90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Биеийн Өндөр, см	8	-	-	-	-	-	-	-	107,4	114,4	118,3	124,5	128,7	131,3	134,3
	9	123,3	126,0	127,0	132,0	137,5	144,3	144,5	118,0	121,0	124,7	130,3	134,9	138,4	146,0
	10	123,0	127,5	131,0	136,0	139,0	144,0	154,0	120,0	127,5	131,0	135,7	142,6	146,1	159,5
	11	130,0	136,0	137,9	141,0	146,0	150,0	160,0	119,4	131,2	136,0	141,6	146,6	150,9	158,8
	12	127,4	137,5	142,0	146,0	152,0	157,5	162,0	135,0	141,3	144,0	149,8	155,1	159,7	166,1
	13	128,5	141,0	146,0	152,1	159,5	164,0	177,0	141,4	144,9	150,4	156,0	159,4	163,6	168,1
	14	129,5	143,8	150,2	158,0	165,0	171,0	181,0	136,0	148,3	151,5	155,9	161,3	163,8	178,0
	15	131,0	150,6	158,2	163,5	170,5	177,0	186,5	144,3	150,4	153,8	157,0	160,8	163,6	172,0
	16	150,4	156,9	162,5	167,0	170,5	175,0	183,0	148,0	151,5	156,6	159,7	163,6	169,0	172,7
17	149,6	157,0	162,3	166,4	172,2	179,0	186,0	146,8	153,7	155,7	161,8	164,6	167,5	171,2	
Биеийн жин, кг	8	-	-	-	-	-	-	-	17,5	18,9	21,6	24,3	26,9	29,2	34,2
	9	21,6	23,8	26,5	29,0	32,6	47,0	51,7	20,3	21,5	23,7	26,8	31,2	36,1	44,0
	10	21,1	24,4	26,8	30,0	35,4	39,1	59,7	22,6	25,0	26,8	30,1	36,8	42,0	64,6
	11	28,0	28,7	30,2	34,4	39,0	46,3	63,8	22,5	26,0	29,9	34,0	40,6	47,3	53,3
	12	27,0	29,9	34,4	38,2	42,7	50,9	62,2	25,2	31,4	35,4	39,3	46,4	52,4	61,4
	13	25,2	33,6	37,2	43,8	53,2	60,5	92,9	31,6	36,1	40,5	44,9	51,6	55,8	66,2
	14	23,6	37,2	41,8	48,4	55,9	62,2	83,0	34,2	40,0	43,7	48,1	54,7	59,0	73,3
	15	25,0	41,1	45,9	52,6	60,5	67,7	89,9	35,6	42,5	46,4	49,3	55,1	63,0	71,0
	16	42,7	48,0	51,3	56,2	63,0	71,8	81,4	40,1	46,3	50,4	53,6	59,1	63,5	73,5
17	41,5	47,6	54,0	59,9	66,6	73,2	122,1	46,3	49,9	51,6	56,5	62,0	68,0	75,3	
БЖИ, кг/м²	8	-	-	-	-	-	-	-	12,8	14,4	14,7	15,5	16,8	18,0	21,3
	9	14,2	14,9	15,4	16,3	18,0	24,5	24,7	13,0	14,2	15,0	16,3	17,9	19,3	22,8
	10	12,9	14,2	14,8	16,1	17,7	20,6	25,6	13,4	14,5	15,4	16,6	18,3	20,7	25,4
	11	13,9	15,3	16,1	17,2	19,4	20,8	27,3	12,8	14,6	15,6	16,8	19,2	21,2	24,7
	12	13,2	15,4	16,5	17,6	19,0	20,6	26,6	13,3	15,1	16,3	17,6	19,9	21,9	24,7
	13	13,7	15,9	16,8	18,8	21,6	25,3	36,2	15,3	16,0	17,3	18,7	20,7	22,4	26,1
	14	14,1	16,9	17,9	19,2	21,4	23,2	29,4	15,0	17,0	18,3	19,7	22,0	23,3	27,8
	15	13,2	16,2	17,5	19,3	21,8	24,5	36,3	15,0	17,7	18,5	20,0	22,0	24,9	30,4
	16	16,4	18,1	18,8	19,9	22,6	25,3	27,8	16,1	18,7	19,7	21,0	22,7	24,0	26,1
17	15,6	17,7	19,5	20,7	24,1	26,4	37,5	17,5	19,1	20,3	22,5	23,9	26,6	26,9	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Цээжний тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	52,0	54,1	55,7	58,2	61,4	64,1	71,8
	9	56,3	57,0	58,0	60,0	63,5	65,3	66,1	53,1	56,7	58,7	61,5	65,4	71,6	79,0
	10	56,0	58,5	61,0	63,1	66,1	69,4	78,8	55,8	59,2	61,8	64,4	70,3	76,0	92,0
	11	52,0	61,6	63,1	66,7	71,7	76,0	93,9	56,0	61,9	64,3	68,1	73,5	80,0	85,4
	12	58,5	63,0	65,4	69,5	76,0	79,6	98,0	53,8	65,0	68,4	73,1	77,5	81,3	90,2
	13	53,3	64,5	69,9	74,0	80,0	85,5	104,5	47,0	68,2	72,6	76,2	80,0	83,0	91,0
	14	53,3	68,0	71,8	76,9	81,0	87,0	97,0	67,1	73,1	75,3	78,1	82,8	85,0	92,3
	15	57,3	69,7	75,0	79,0	84,6	88,9	98,0	69,0	74,1	75,6	78,0	82,5	87,5	95,2
	16	56,0	72,8	76,6	80,9	87,5	92,0	110,5	73,7	76,0	78,5	81,1	85,0	90,3	98,0
17	68,0	76,4	80,1	83,8	88,9	93,8	122,0	76,1	77,5	79,9	82,6	86,4	90,0	93,4	
Их биений урт, см	8	-	-	-	-	-	-	-	50,3	55,3	58,0	61,7	63,4	66,3	70,1
	9	57,1	58,1	61,0	65,9	68,0	71,2	72,7	56,2	58,4	60,9	64,5	67,7	70,1	73,4
	10	57,2	61,2	63,6	66,1	68,7	72,6	85,5	54,3	59,8	62,6	67,5	70,3	73,0	76,2
	11	60,6	63,3	65,7	68,2	71,4	75,5	88,8	56,0	62,0	65,2	69,6	73,3	74,4	80,1
	12	56,1	62,2	66,8	70,8	75,2	80,1	91,5	61,4	65,8	69,1	73,1	76,2	78,8	82,4
	13	61,1	65,5	68,9	72,7	76,7	80,8	93,4	68,0	70,4	72,7	75,8	78,6	81,6	84,4
	14	60,4	65,1	68,6	74,9	80,5	85,1	98,8	65,5	67,2	70,3	75,3	79,6	81,8	89,8
	15	61,0	67,7	71,5	76,5	82,1	86,2	92,0	65,6	68,5	71,7	75,0	78,8	81,7	86,9
	16	60,1	71,1	74,1	78,1	82,6	86,4	93,5	66,8	69,8	73,4	78,8	81,7	83,7	87,1
17	69,2	73,9	77,1	81,5	85,2	87,6	97,0	66,4	70,5	74,4	77,0	81,3	83,3	87,2	
Цээжний урт см	8	-	-	-	-	-	-	-	27,1	29,2	32,0	35,0	36,9	38,5	41,1
	9	29,0	30,8	33,4	38,0	40,4	43,9	60,1	30,9	32,8	34,3	36,8	39,5	41,3	43,3
	10	31,3	33,7	36,5	38,8	41,3	45,2	60,1	29,5	32,3	34,9	38,4	41,4	43,3	48,5
	11	30,9	34,8	37,0	40,3	43,2	45,6	58,9	31,6	35,1	37,4	40,3	42,0	44,0	47,8
	12	31,1	34,4	38,3	42,6	46,0	49,2	62,7	32,5	37,9	39,7	42,7	45,3	47,3	50,5
	13	31,7	36,3	39,6	43,5	47,0	50,1	59,6	38,7	40,7	42,9	44,8	47,2	48,4	60,0
	14	32,1	36,1	39,3	44,5	50,0	53,1	83,8	35,6	37,7	40,7	44,9	47,9	50,1	53,8
	15	32,9	37,1	41,2	45,2	50,6	53,8	69,5	36,6	38,9	40,9	45,1	48,1	49,5	54,5
	16	32,3	40,4	42,5	46,6	51,1	53,5	60,7	36,6	40,6	43,1	46,5	50,1	51,8	52,6
17	40,0	43,1	47,1	51,1	53,9	55,8	75,6	38,1	41,3	44,5	47,3	50,0	51,2	65,5	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Гарын урт, см	8	-	-	-	-	-	-	-	50,3	55,3	58,0	61,7	63,4	66,3	70,1
	9	58,2	35,8	51,3	56,7	59,4	61,6	64,3	56,2	58,4	60,9	64,5	67,7	70,1	73,4
	10	62,2	49,9	56,7	58,8	61,0	63,7	68,4	54,3	59,8	62,6	67,5	70,3	73,0	76,2
	11	63,7	44,0	58,5	60,6	63,4	65,8	69,7	56,0	62,0	65,2	69,6	73,3	74,4	80,1
	12	66,8	55,7	59,5	63,1	66,9	69,9	74,0	61,4	65,8	69,1	73,1	76,2	78,8	82,4
	13	69,6	56,8	62,4	65,8	69,3	73,2	76,0	68,0	70,4	72,7	75,8	78,6	81,6	84,4
	14	71,5	58,4	63,9	68,1	71,5	75,3	79,1	65,5	67,2	70,3	75,3	79,6	81,8	89,8
	15	73,0	59,8	66,2	69,2	73,3	76,8	80,0	65,6	68,5	71,7	75,0	78,8	81,7	86,9
	16	74,7	60,9	68,0	71,9	75,0	78,0	80,8	66,8	69,8	73,4	78,8	81,7	83,7	87,1
17	74,9	64,4	68,0	72,2	75,4	77,9	80,0	66,4	70,5	74,4	77,0	81,3	83,3	87,2	
Хөлийн урт, см	8	-	-	-	-	-	-	-	27,1	29,2	32,0	35,0	36,9	38,5	41,1
	9	60,6	62,7	66,2	67,8	71,4	75,0	79,4	30,9	32,8	34,3	36,8	39,5	41,3	43,3
	10	61,9	66,8	70,4	73,2	76,4	80,6	93,8	29,5	32,3	34,9	38,4	41,4	43,3	48,5
	11	69,0	71,0	72,9	76,9	79,4	82,9	89,5	31,6	35,1	37,4	40,3	42,0	44,0	47,8
	12	63,0	72,6	75,6	78,7	83,2	85,7	92,3	32,5	37,9	39,7	42,7	45,3	47,3	50,5
	13	63,0	74,7	78,2	82,3	86,9	91,0	103,8	38,7	40,7	42,9	44,8	47,2	48,4	60,0
	14	64,5	75,3	80,2	84,5	89,1	92,4	101,9	35,6	37,7	40,7	44,9	48,0	50,1	53,8
	15	66,7	77,3	82,7	87,1	91,5	95,4	105,1	36,6	38,9	40,9	45,1	48,1	49,5	54,5
	16	66,6	78,4	83,4	88,4	92,2	95,5	105,3	36,6	40,6	43,1	46,5	50,1	51,8	52,6
17	72,3	79,9	83,4	88,7	91,4	94,5	105,1	38,1	41,3	44,5	47,3	50,0	51,2	65,5	
Тохойн өргөн, см	8	-	-	-	-	-	-	-	4,2	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,8
	9	4,6	5,1	5,2	5,5	5,6	6,0	6,6	4,0	4,6	4,8	5,1	5,4	5,8	6,3
	10	3,8	5,2	5,4	5,6	5,8	6,3	7,1	4,4	4,8	5,0	5,3	5,6	5,8	6,7
	11	4,7	5,2	5,6	5,8	6,1	6,4	6,9	4,7	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0	6,7
	12	4,6	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	8,0	4,6	5,1	5,4	5,6	5,9	6,2	6,8
	13	4,6	5,5	5,8	6,2	6,5	7,0	7,7	5,1	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5
	14	4,6	5,7	6,0	6,4	6,8	7,1	8,8	5,0	5,4	5,6	5,8	6,1	6,3	6,6
	15	5,0	5,8	6,3	6,7	7,0	7,3	8,5	5,2	5,4	5,7	5,8	6,1	6,3	6,9
	16	5,0	6,1	6,4	6,8	7,3	7,6	8,8	5,5	5,7	5,8	6,1	6,2	6,4	6,9
17	5,3	6,4	6,6	7,0	7,4	7,7	9,0	5,5	5,6	5,9	6,1	6,5	6,8	6,9	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Сарвууны өргөн, см	8	-	-	-	-	-	-	-	3,6	3,7	3,9	4,1	4,3	4,4	4,7
	9	3,9	4,1	4,3	4,6	4,7	5,2	5,3	3,5	4,0	4,1	4,3	4,6	4,7	5,0
	10	3,9	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	6,1	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,2
	11	3,8	4,4	4,6	4,8	4,9	5,2	5,5	4,1	4,3	4,4	4,6	4,9	5,1	5,7
	12	3,7	4,3	4,6	4,9	5,1	5,5	7,0	3,6	4,5	4,6	4,8	5,0	5,2	5,7
	13	3,7	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6,7	4,3	4,7	4,8	5,0	5,2	5,3	5,4
	14	4,0	4,7	5,1	5,4	5,7	6,0	7,0	4,0	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,9
	15	4,0	4,8	5,3	5,6	5,9	6,2	7,0	4,4	4,6	4,9	5,0	5,2	5,4	5,9
	16	3,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,5	7,2	4,6	4,7	4,9	5,1	5,2	5,3	6,7
17	4,4	5,3	5,4	5,8	6,2	6,5	7,2	4,5	4,6	4,8	5,0	5,4	5,8	6,1	
Өвдөгний өргөн, см	8	-	-	-	-	-	-	-	6,0	6,7	7,0	7,4	7,6	7,8	9,3
	9	7,2	7,6	7,9	8,1	8,6	9,2	9,8	6,8	7,1	7,2	7,7	8,2	8,7	9,5
	10	7,2	7,7	7,9	8,3	8,6	9,3	10,1	5,0	7,3	7,6	8,0	8,4	8,7	10,5
	11	7,7	8,0	8,2	8,6	9,0	9,5	11,0	6,6	7,5	7,9	8,2	8,6	9,1	9,7
	12	7,0	7,9	8,4	8,8	9,2	9,6	10,4	6,8	7,8	8,2	8,6	8,9	9,3	10,5
	13	7,5	8,2	8,8	9,1	9,7	10,1	11,2	7,0	8,1	8,4	8,8	9,2	9,5	10,2
	14	7,6	8,5	9,0	9,4	9,7	10,0	10,9	7,8	8,3	8,5	8,9	9,3	9,8	10,2
	15	7,3	8,5	9,1	9,5	9,9	10,2	10,9	6,9	8,3	8,6	8,9	9,3	9,7	11,2
	16	7,5	8,9	9,1	9,4	10,0	10,2	11,8	8,2	8,5	8,9	9,2	9,7	10,0	11,0
17	8,5	9,0	9,3	9,6	10,0	10,5	11,5	8,0	8,7	9,0	9,3	9,7	10,0	11,4	
Шагайн өргөн, см	8	-	-	-	-	-	-	-	4,9	5,0	5,3	5,5	5,8	5,9	6,8
	9	5,2	5,7	5,9	6,0	6,4	6,7	7,2	4,8	5,2	5,4	5,8	6,0	6,2	6,6
	10	5,0	5,7	5,9	6,0	6,3	6,6	8,0	5,2	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,9
	11	5,6	5,9	6,1	6,3	6,5	7,0	7,5	5,3	5,7	5,9	6,1	6,3	6,6	7,9
	12	5,2	5,9	6,2	6,5	6,9	7,1	7,7	5,1	5,8	6,0	6,3	6,5	6,9	8,2
	13	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,7	9,0	4,8	5,2	6,0	6,5	6,8	7,1	8,4
	14	5,5	6,3	6,6	7,0	7,4	7,7	8,6	5,2	5,8	6,1	6,4	6,9	7,4	8,0
	15	5,2	6,2	6,7	7,2	7,5	7,8	8,7	5,6	6,1	6,3	6,5	6,7	7,8	8,8
	16	5,8	6,2	6,8	7,1	7,5	8,2	8,7	6,0	6,1	6,3	6,7	6,9	7,5	8,2
17	6,0	6,6	6,7	7,2	7,7	8,1	8,5	5,8	6,1	6,3	6,7	7,0	7,1	7,4	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Мөрний гол, см	8	-	-	-	-	-	-	-	19,0	32,6	25,0	26,5	28,0	24,0	28,5
	9	25,8	35,0	27,4	29,1	29,8	26,6	31,5	19,0	31,2	27,0	27,7	28,6	25,1	30,0
	10	26,0	37,4	28,0	29,2	30,5	27,4	32,3	25,5	34,3	27,9	29,0	30,1	27,0	31,6
	11	22,0	39,0	29,0	30,4	32,1	28,3	33,3	22,0	38,2	29,0	30,4	31,9	27,9	33,4
	12	23,7	40,5	30,3	31,6	33,5	29,0	35,1	21,5	43,0	30,8	32,0	33,1	29,0	35,0
	13	22,0	42,5	31,6	33,6	35,5	29,6	38,0	21,0	37,9	31,1	33,0	34,4	30,4	35,6
	14	22,8	42,0	33,0	35,0	37,4	31,0	39,0	22,5	43,0	32,6	34,0	35,0	30,0	36,1
	15	22,2	43,5	33,8	36,5	38,5	31,9	39,7	23,0	44,5	33,2	34,0	35,3	31,9	36,4
	16	22,0	43,5	35,6	37,4	39,3	34,4	40,5	25,0	40,3	34,0	35,1	36,3	33,1	37,0
17	30,5	45,0	36,0	37,5	39,4	34,6	41,2	31,0	38,2	34,8	35,6	36,3	33,4	37,6	
Ташааны голч, см	8	-	-	-	-	-	-	-	17,0	18,0	19,0	19,8	20,2	21,0	28,0
	9	18,0	19,5	19,9	20,6	21,4	24,5	26,9	17,9	18,5	19,8	20,2	21,0	22,1	23,9
	10	17,6	19,0	19,8	20,9	22,3	24,6	27,1	17,5	19,5	20,0	21,6	22,6	23,7	26,8
	11	20,0	21,0	21,4	22,2	23,8	25,1	27,4	18,0	20,3	21,0	22,7	24,0	24,9	32,0
	12	18,6	20,0	21,4	22,9	24,2	25,2	27,0	20,0	22,0	23,0	24,1	25,7	26,5	32,5
	13	15,0	21,7	22,9	24,2	25,5	27,5	31,5	20,3	23,0	24,2	25,5	26,7	27,6	35,0
	14	17,5	22,0	23,6	25,0	26,5	27,6	37,5	21,8	24,0	25,0	26,0	27,0	27,6	35,0
	15	19,0	22,4	24,1	25,7	26,8	28,2	31,5	20,5	24,1	25,1	26,0	27,0	27,6	30,0
	16	15,0	22,9	24,6	26,3	27,5	29,0	31,0	23,0	25,0	25,7	27,0	27,7	28,8	29,3
17	22,5	23,8	24,8	26,4	27,9	29,5	37,5	24,3	25,5	26,1	27,2	28,0	28,6	30,6	
Цээжний өргөн., см	8	-	-	-	-	-	-	-	12,8	16,5	17,0	18,0	19,0	20,0	22,0
	9	17,2	17,8	18,8	19,6	21,1	23,0	27,5	16,9	17,8	18,0	18,8	20,0	21,9	28,2
	10	16,9	18,5	19,2	19,8	20,9	23,2	25,9	17,2	18,0	19,0	19,8	20,8	21,9	30,2
	11	18,0	19,4	20,1	21,5	22,7	25,0	26,4	14,2	18,7	19,4	20,7	21,7	22,9	28,0
	12	17,0	19,5	20,8	21,9	23,0	24,5	29,2	14,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,1	26,8
	13	18,0	21,0	22,0	23,1	25,0	26,0	31,4	18,9	20,9	21,3	22,4	23,4	24,2	28,7
	14	18,0	21,5	22,6	24,0	25,6	27,0	36,1	20,0	21,5	22,1	23,0	24,1	25,0	28,0
	15	19,0	21,8	23,0	24,8	26,1	27,8	33,0	19,0	21,5	22,2	23,0	23,5	25,0	26,4
	16	20,4	22,8	24,0	25,5	26,8	28,2	34,0	21,5	22,1	22,9	23,9	24,5	25,0	26,8
17	19,0	23,0	24,6	25,6	27,0	29,0	36,1	16,7	22,7	23,3	24,0	24,9	26,0	27,2	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Цээжний зузаан, см	8	-	-	-	-	-	-	-	11,5	12,0	12,3	13,0	14,0	14,5	16,0
	9	11,5	13,2	13,8	14,2	15,0	18,5	19,0	11,6	12,2	12,9	13,5	14,2	15,1	17,5
	10	11,5	13,0	13,4	14,2	15,0	16,4	19,0	11,5	12,9	13,2	14,0	15,0	15,9	20,5
	11	12,2	13,2	14,1	15,1	16,4	17,8	21,5	11,0	12,6	13,3	14,4	15,6	17,0	18,0
	12	12,0	13,8	14,6	15,3	16,5	18,0	24,5	12,0	13,0	14,0	15,1	16,0	17,4	20,9
	13	12,0	14,1	15,1	16,1	17,5	19,0	23,5	12,9	13,6	14,9	15,5	16,4	17,0	18,5
	14	13,0	14,9	15,6	16,8	18,0	19,5	24,0	11,6	14,0	14,7	15,7	16,8	17,4	21,0
	15	13,5	14,9	15,9	17,1	18,6	19,9	24,5	13,2	14,4	15,1	16,0	17,0	17,9	20,3
	16	13,5	15,5	16,4	17,4	18,7	20,0	22,0	13,0	14,4	15,0	16,0	17,0	17,8	20,2
17	14,0	16,1	16,9	17,8	18,8	20,1	27,8	13,5	14,8	15,2	16,3	17,3	18,4	19,5	
Бүсэлхийн тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	47,2	50,9	51,8	54,1	55,8	58,1	61,2
	9	48,0	51,5	55,0	57,8	60,0	61,2	62,5	48,3	50,7	52,6	55,6	58,4	62,0	69,2
	10	51,5	54,1	55,6	58,0	60,0	60,3	70,8	49,1	52,2	54,0	57,2	61,7	66,5	81,0
	11	53,2	55,6	58,0	60,0	64,2	69,0	86,3	47,9	53,8	55,0	58,7	64,3	70,3	84,2
	12	51,0	56,0	59,5	63,0	66,0	71,2	80,3	52,1	56,1	57,6	61,9	65,3	69,3	78,1
	13	51,5	58,0	60,7	64,0	71,6	78,0	98,0	45,2	57,5	60,0	63,5	67,5	70,1	78,3
	14	51,0	60,2	63,1	66,5	70,0	75,0	91,8	54,9	59,5	62,0	64,6	69,1	72,1	96,0
	15	52,0	61,3	63,8	67,2	72,0	75,0	98,0	55,0	60,6	62,1	64,2	68,8	74,2	80,0
	16	54,5	62,5	65,3	68,7	73,5	79,0	97,0	58,0	60,5	64,5	67,7	71,1	74,2	84,5
17	59,0	65,5	67,8	70,0	74,2	81,9	100,0	61,1	64,7	66,0	70,0	74,2	79,2	88,6	
Өгзөгний тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	52,8	69,2	56,5	59,7	63,4	66,1	81,2
	9	52,7	59,0	64,5	66,5	71,2	75,5	76,0	58,1	70,0	60,3	62,6	65,9	69,7	79,7
	10	57,6	63,2	65,0	68,6	72,9	80,0	89,0	53,2	71,0	62,6	66,2	68,1	70,4	76,0
	11	65,0	66,0	68,2	73,2	77,5	83,0	94,0	59,8	77,5	63,9	68,7	71,0	76,0	81,1
	12	61,0	66,0	70,5	75,0	79,0	86,0	96,0	64,2	86,7	69,3	73,1	77,8	81,8	91,8
	13	61,4	70,5	73,0	79,0	85,4	89,6	106,0	68,1	90,4	74,0	79,0	83,1	87,2	96,5
	14	60,0	72,0	76,5	81,6	85,5	89,9	102,2	71,2	93,5	79,6	81,1	85,2	89,5	99,2
	15	65,5	74,1	78,8	84,0	89,0	91,8	100,0	73,8	92,8	79,7	83,2	85,5	90,5	106,0
	16	68,0	77,0	81,1	85,4	89,9	94,5	105,0	78,6	96,7	84,0	86,1	88,4	92,2	107,6
17	69,0	80,1	84,1	87,7	91,0	96,7	117,5	67,4	97,7	86,0	86,8	90,8	94,7	100,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Бугалганы тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	15,2	16,1	16,7	17,8	19,4	20,3	24,1
	9	17,0	17,5	18,1	20,3	21,2	22,6	25,0	15,2	16,8	17,6	19,1	20,5	22,5	26,0
	10	16,0	17,5	18,2	19,7	21,4	23,8	29,5	16,5	18,0	18,6	19,6	21,4	23,8	29,5
	11	18,0	18,5	19,0	21,0	22,7	25,7	32,0	16,5	18,0	19,0	20,5	22,5	25,0	28,3
	12	17,0	19,2	20,4	22,0	23,5	26,7	32,0	16,0	18,6	19,6	21,5	23,1	26,2	29,9
	13	18,4	20,4	22,0	23,8	25,0	28,0	33,0	19,0	20,2	21,1	23,0	24,2	26,1	30,2
	14	20,0	22,0	23,0	24,0	25,5	27,0	32,0	19,5	21,1	22,5	23,4	24,9	26,3	28,0
	15	19,0	23,7	24,2	25,0	26,3	28,0	37,0	19,1	21,5	22,3	23,1	24,9	26,5	27,4
	16	21,6	23,0	24,0	25,7	27,0	30,0	35,0	20,9	23,0	23,9	25,0	25,0	26,0	27,0
17	20,5	24,0	25,0	26,3	28,6	31,4	42,3	20,2	23,0	24,0	25,1	26,4	29,0	33,1	
Чангалсан бугалганы тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	16,0	17,0	17,6	18,7	20,5	22,2	30,8
	9	18,0	18,4	19,5	21,2	22,0	22,8	24,0	16,1	17,9	19,1	20,0	21,7	23,7	27,0
	10	16,5	18,9	19,2	20,9	22,4	24,8	30,3	17,1	18,9	19,7	21,0	22,9	25,0	30,0
	11	19,0	20,0	20,5	22,6	24,1	27,5	33,0	17,5	19,3	20,1	21,8	23,5	26,1	29,6
	12	18,7	20,0	21,4	23,0	24,2	27,4	33,0	17,0	19,7	21,0	22,7	24,5	27,0	29,4
	13	19,3	22,0	23,0	25,0	27,0	29,6	35,0	20,2	21,3	22,2	24,2	26,0	27,3	32,2
	14	20,0	23,0	24,5	26,0	27,0	29,0	34,5	20,9	22,2	23,7	25,0	26,5	28,1	33,1
	15	18,0	24,0	26,0	27,8	28,2	30,2	38,0	20,9	23,0	23,6	24,6	26,5	27,6	32,0
	16	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	31,4	38,0	22,8	24,0	25,2	26,0	26,5	27,1	28,5
17	21,0	24,4	26,7	28,8	31,2	33,5	45,0	21,8	24,1	25,1	26,5	28,0	30,0	31,1	
Шууны тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	13,2	14,1	14,7	15,8	17,4	18,3	22,1
	9	15,0	15,5	16,5	18,3	19,2	20,6	23,0	13,2	14,8	15,6	17,1	18,5	20,5	24,0
	10	14,0	15,5	16,4	17,9	19,8	22,7	27,5	14,5	16,0	16,6	17,6	19,4	21,8	27,5
	11	16,0	16,5	17,0	19,0	20,7	23,7	30,0	14,5	16,0	17,0	18,5	20,5	23,0	26,3
	12	15,0	17,2	18,4	20,0	21,5	24,7	30,0	14,0	16,6	17,6	19,5	21,1	24,2	27,9
	13	16,4	18,4	20,0	21,8	23,0	26,0	31,0	17,0	18,2	19,1	21,0	22,2	24,1	28,2
	14	18,0	20,0	21,0	22,0	23,5	25,0	30,0	17,5	19,1	20,5	21,4	22,9	24,3	26,0
	15	17,0	21,7	22,1	23,0	24,0	26,0	35,0	17,1	19,5	20,3	21,1	22,9	24,5	25,4
	16	19,6	21,0	22,0	23,7	25,0	28,0	33,0	18,9	21,0	21,9	23,0	23,0	24,0	25,0
17	18,5	22,0	23,3	24,9	26,3	28,6	33,9	18,2	21,0	22,0	23,1	24,4	27,0	31,1	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Гуяны тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	31,2	32,4	33,6	35,7	37,2	39,7	51,2
	9	31,5	33,5	36,0	38,1	45,5	53,0	56,0	31,1	32,7	34,0	35,2	38,2	41,1	49,0
	10	31,7	35,0	36,4	39,6	44,1	48,5	53,0	31,1	32,3	34,0	37,0	39,9	43,4	55,7
	11	35,5	37,0	38,2	42,8	47,0	53,0	63,8	29,9	32,8	34,6	39,3	42,0	46,1	51,1
	12	33,0	38,0	42,0	46,0	49,0	54,0	63,8	31,5	35,0	37,5	42,1	47,1	51,8	61,8
	13	33,0	41,0	43,0	50,0	54,5	57,5	76,0	35,2	38,1	41,0	46,7	51,5	57,9	66,5
	14	31,0	43,0	47,1	51,0	55,0	57,5	72,2	38,0	44,1	49,0	50,9	54,3	55,0	59,2
	15	46,8	49,0	51,7	52,3	53,0	58,0	58,5	43,9	49,2	51,5	53,0	54,5	55,0	56,2
	16	45,9	46,9	52,0	53,0	54,7	58,0	64,2	49,0	51,2	53,1	54,0	54,5	56,0	58,0
17	48,5	49,7	51,0	55,0	55,0	58,0	65,5	48,0	50,0	53,0	54,0	55,2	57,2	68,0	
Шилбэний тойрог, см	8	-	-	-	-	-	-	-	16,3	17,3	19,2	23,7	24,6	27,2	33,2
	9	16,5	34,0	19,0	23,2	27,5	18,0	32,0	16,5	18,0	21,2	24,0	25,0	26,4	29,2
	10	16,5	33,5	19,4	23,8	27,8	17,5	30,5	18,4	20,0	22,9	24,5	26,3	27,7	29,9
	11	17,5	39,9	22,1	27,7	29,0	19,0	32,0	17,6	21,3	23,9	26,8	28,0	28,7	29,5
	12	18,0	37,0	26,9	30,0	33,0	24,3	33,3	19,1	23,0	25,8	28,6	32,0	32,0	33,8
	13	18,5	39,0	29,6	31,0	31,0	24,6	35,4	20,1	26,3	29,0	31,0	32,0	37,1	39,0
	14	20,5	46,0	30,0	30,0	32,1	27,5	36,5	20,0	28,6	31,0	31,5	33,2	36,0	39,1
	15	28,0	45,0	31,0	31,0	39,0	29,0	40,6	25,9	30,4	32,0	33,0	35,0	35,0	36,5
	16	28,0	37,0	30,0	33,0	34,3	30,0	36,0	30,0	31,2	33,1	34,0	34,5	36,0	38,0
17	28,5	42,0	31,3	33,0	35,0	29,7	36,9	28,0	30,0	33,0	34,0	36,0	38,0	39,0	
Далан доорхи арьсны өөхөн давхарга., мм	8	-	-	-	-	-	-	-	3,4	4,6	5,0	6,0	7,4	10,0	12,2
	9	3,4	4,0	4,4	5,4	6,8	8,0	9,0	3,0	4,4	5,2	6,2	9,3	10,0	13,0
	10	4,0	5,0	5,6	7,0	7,0	8,3	12,0	4,0	4,8	5,3	6,9	10,0	12,2	16,0
	11	5,2	5,2	5,6	7,0	9,0	10,0	14,0	3,2	5,0	5,6	7,0	9,0	12,0	16,0
	12	4,0	5,0	5,8	7,1	9,0	13,2	20,0	3,2	5,0	6,2	7,6	10,2	13,2	18,0
	13	3,2	5,4	5,8	8,0	10,3	18,0	26,0	4,8	6,2	7,0	9,0	11,2	14,0	17,2
	14	5,6	6,0	6,8	8,0	9,0	11,0	18,0	6,0	7,0	8,0	9,8	13,0	17,4	20,2
	15	5,6	6,0	6,4	8,0	8,9	10,5	22,0	5,8	7,0	8,4	10,6	13,0	15,2	18,0
	16	5,8	6,2	6,8	8,0	9,0	13,3	21,0	6,6	8,2	9,6	12,0	17,0	20,4	23,4
17	4,8	6,2	7,0	7,8	9,2	16,4	23,2	7,6	9,6	11,2	13,7	17,0	17,0	25,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Бугалганы ар талын арьсны өөхөн давхарга, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	2,0	6,8	8,0	9,4	11,0	12,8	19,8
	9	4,4	4,6	5,2	6,2	7,0	9,0	10,0	4,0	5,6	7,4	9,8	11,6	14,0	16,2
	10	4,0	4,5	5,0	6,7	8,8	10,0	12,0	4,4	5,8	8,0	10,0	12,1	14,6	19,4
	11	4,0	6,2	7,0	8,2	9,4	12,2	19,2	4,2	5,2	7,2	9,2	11,0	15,2	18,0
	12	3,6	6,0	6,8	7,5	9,3	13,0	19,2	3,6	7,0	8,0	9,0	11,0	13,4	17,0
	13	3,8	5,2	6,4	7,6	11,2	17,0	24,0	4,8	7,0	8,8	11,0	12,0	13,2	18,0
	14	3,4	5,0	6,0	7,0	8,8	11,8	25,5	5,4	8,4	10,4	12,0	14,9	18,2	21,0
	15	4,2	5,2	6,3	7,8	9,6	16,0	21,5	5,0	8,8	10,0	13,1	15,0	16,0	20,8
	16	4,4	5,2	5,8	6,7	9,2	12,0	20,0	8,8	9,4	11,2	14,0	16,0	16,0	17,0
17	4,1	5,2	5,8	7,1	9,9	14,0	18,5	8,4	10,0	12,0	14,2	16,0	17,0	22,0	
Бугалганы урд талын арьсны өөхөн давхарга, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	2,0	2,2	3,0	4,0	5,0	6,0	9,6
	9	1,6	1,8	2,2	3,0	3,6	5,0	6,5	2,0	2,2	3,0	4,0	6,0	6,8	9,6
	10	1,4	2,0	2,2	3,0	4,6	5,8	6,5	1,6	2,2	3,0	4,2	6,0	7,0	13,8
	11	2,0	2,4	2,8	3,6	5,0	6,0	6,8	2,0	2,6	3,0	4,0	5,4	7,0	12,0
	12	1,8	2,2	2,6	3,8	5,6	7,2	9,8	2,0	2,6	3,0	4,0	6,0	6,4	9,0
	13	1,6	2,4	2,8	4,0	6,0	8,0	13,0	1,8	2,4	3,0	4,0	5,6	6,0	13,0
	14	1,4	2,2	2,6	3,6	5,2	7,0	14,0	2,2	3,0	3,4	4,8	6,2	7,0	15,8
	15	2,4	2,6	3,2	5,0	8,0	8,1	15,0	22	3,0	3,4	4,5	6,0	7,4	11,2
	16	3,6	4,2	5,0	5,3	6,9	8,0	11,0	2,2	3,4	4,0	5,8	7,6	8,2	15,6
17	2,4	4,0	4,0	6,0	8,0	8,0	10,3	2,4	3,2	3,8	5,3	7,8	10,8	14,8	
Хэвлийн арьсны өөхөн давхарга - хэвтээ, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	2,2	3,2	4,0	5,2	7,0	9,2	18,0
	9	3,0	3,2	3,8	4,8	6,0	10,0	11,0	2,8	4,0	4,6	6,1	9,1	13,2	19,0
	10	3,0	3,6	4,0	5,4	8,0	16,0	30,0	3,0	4,0	5,0	7,2	11,3	15,0	25,2
	11	3,6	5,4	6,4	9,9	10,5	15,0	15,3	2,2	4,0	5,0	7,0	13,2	15,0	23,2
	12	3,0	4,6	5,6	7,6	10,3	12,2	16,2	3,0	5,0	6,6	8,6	13,6	18,2	23,4
	13	3,2	4,6	5,3	7,2	12,0	13,0	16,6	3,4	6,0	8,0	11,2	16,0	18,0	26,0
	14	3,0	5,0	6,0	7,4	9,4	13,0	30,0	4,0	6,8	8,5	11,0	15,0	19,0	22,6
	15	3,0	5,0	5,8	7,0	9,9	12,2	23,4	5,2	7,2	9,0	11,4	15,4	20,8	33,0
	16	3,0	5,2	5,9	7,1	9,0	14,0	31,0	6,0	8,4	10,4	14,8	17,4	22,4	27,0
17	4,2	5,6	6,2	7,1	9,5	18,0	37,6	6,0	9,0	11,6	15,0	17,0	21,4	26,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Хэвлийн арьсны өөхөн давхарга - босоо, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	3,0	4,2	5,6	7,4	10,0	11,2	18,2
	9	26	3,4	3,8	4,6	7,0	9,2	12,0	3,2	3,8	4,8	6,5	10,3	12,0	15,8
	10	28	3,2	3,9	5,2	9,5	14,3	22,4	2,8	4,4	5,8	7,6	11,4	15,8	26,0
	11	28	4,0	4,7	6,6	11,2	15,0	20,0	3,0	4,8	6,2	8,8	14,2	18,0	25,0
	12	30	4,6	5,6	7,0	11,0	19,0	28,0	3,2	5,4	7,0	9,0	12,6	16,6	23,0
	13	40	4,8	6,0	9,0	13,6	19,0	35,2	3,2	5,8	7,2	10,0	14,2	16,4	24,2
	14	50	5,6	6,6	8,9	12,1	16,2	24,0	4,6	8,0	9,8	13,0	17,2	22,0	30,8
	15	50	5,5	6,4	8,5	13,0	15,6	26,0	4,2	7,8	10,0	13,5	18,0	23,0	29,0
	16	52	5,6	6,2	8,0	14,0	16,4	24,0	5,6	8,0	11,6	14,0	18,0	21,0	23,6
17	50	5,4	6,2	7,1	12,7	20,0	28,4	7,2	10,2	11,5	14,5	18,0	20,8	29,0	
Гуяны арьсны өөхөн давхарга, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	3,0	4,8	6,0	7,4	9,0	10,4	18,0
	9	3,0	3,6	4,6	5,6	8,0	9,0	10,0	3,4	4,6	5,2	6,8	9,0	11,0	16,2
	10	2,4	4,0	4,4	5,7	8,7	11,1	18,0	4,0	4,8	5,5	6,6	10,0	11,4	15,0
	11	3,6	5,0	5,9	7,6	11,0	12,0	20,2	3,8	4,8	5,6	7,2	9,4	11,0	14,6
	12	3,8	5,4	6,4	8,2	12,0	14,0	20,2	3,8	5,2	6,2	7,8	10,6	13,0	18,0
	13	3,8	6,2	10,4	13,0	13,0	13,5	20,0	4,0	5,6	7,4	10,4	13,0	13,0	16,4
	14	5,2	6,0	8,0	12,0	14,0	14,0	19,8	4,6	7,2	10,0	14,0	14,0	14,0	15,4
	15	3,4	5,0	5,9	10,1	15,0	15,0	17,0	5,6	7,6	11,2	15,0	15,0	15,0	19,6
	16	3,6	5,2	6,2	11,9	16,0	16,0	24,8	5,2	7,2	9,4	15,0	16,0	16,0	20,4
17	4,0	5,0	7,8	17,0	17,0	17,0	22,0	6,4	7,6	13,1	16,1	17,0	17,0	20,0	
Шилбэний арьсны өөхөн давхарга, мм	8	-	-	-	-	-	-	-	3,0	4,8	6,0	6,2	8,4	10,0	11,0
	9	2,6	3,4	4,0	5,6	6,0	8,0	9,2	3,4	4,6	5,1	6,0	9,0	9,8	16,2
	10	2,4	4,1	4,5	5,7	8,0	9,9	18,0	4,0	4,8	5,4	6,6	9,3	11,2	14,6
	11	3,6	5,2	6,3	7,0	8,0	10,0	20,2	3,8	4,8	5,6	7,0	9,4	11,0	14,6
	12	3,8	5,4	6,4	8,0	10,0	12,0	20,2	3,8	5,2	6,2	7,4	10,1	11,0	16,6
	13	3,8	6,2	7,2	8,0	9,0	12,0	20,0	4,0	5,6	7,4	10,4	11,0	11,6	16,4
	14	3,4	4,8	6,2	10,3	12,0	12,0	19,2	4,6	7,2	10,0	10,0	11,0	12,0	15,0
	15	3,4	4,7	5,6	9,5	14,0	14,0	15,2	5,6	7,8	10,0	11,0	12,0	12,0	18,6
	16	3,6	5,0	5,8	10,7	14,0	14,0	24,8	5,2	7,2	9,4	12,0	12,0	12,0	15,0
17	4,0	5,2	7,8	15,0	15,0	15,0	15,0	6,4	9,8	12,0	13,0	13,0	13,0	16,2	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
(Их биений урт/биеийн Өндөр)*100 %	8	-	-	-	-	-	-	-	44,6	46,8	48,4	49,2	50,6	51,3	53,4
	9	44,7	44,9	47,3	49,3	50,9	52,5	58,3	44,7	46,8	48,3	50,1	51,2	51,9	54,0
	10	42,6	44,8	46,5	49,0	50,2	51,3	57,9	43,7	45,2	46,7	49,1	50,9	51,8	54,2
	11	43,3	45,2	46,9	48,7	49,6	50,6	56,0	43,6	44,9	46,9	49,1	50,3	51,0	53,1
	12	40,7	43,1	46,6	48,9	50,0	51,6	59,6	43,7	45,6	46,7	48,9	50,0	51,2	52,9
	13	41,5	43,4	44,5	48,2	49,9	51,1	57,9	43,4	47,0	47,8	49,3	50,6	51,4	52,4
	14	41,4	43,0	44,3	48,7	50,2	51,5	59,5	43,3	44,1	45,6	48,5	50,0	51,1	52,5
	15	39,9	43,1	44,3	48,2	50,1	51,6	59,5	43,3	43,8	45,6	47,8	50,0	50,9	52,3
	16	40,7	42,9	44,3	48,2	49,9	51,2	56,7	43,3	43,8	46,2	48,6	50,6	51,5	53,6
17	43,5	45,1	47,4	49,5	50,7	52,8	54,5	43,6	44,1	45,7	48,4	50,0	51,4	54,3	
(Хөлийн урт/биеийн Өндөр)*100 %	8	-	-	-	-	-	-	-	47,3	49,5	50,6	51,8	52,7	54,0	56,6
	9	45,6	50,1	51,2	52,0	52,4	54,0	55,9	46,8	49,3	49,9	52,1	53,2	54,3	56,4
	10	48,0	51,1	52,5	53,7	54,5	55,9	57,6	46,6	48,9	49,9	52,5	54,9	56,0	57,4
	11	50,1	52,1	52,9	53,8	54,8	55,8	57,4	47,6	49,7	50,7	52,0	54,3	56,1	57,4
	12	44,8	51,1	52,6	53,9	54,6	55,8	57,4	47,8	49,4	50,6	52,3	54,4	55,4	57,3
	13	44,8	51,3	52,6	53,6	54,7	56,0	57,5	48,3	49,2	50,5	52,5	53,9	55,0	57,5
	14	47,9	51,7	52,5	53,4	54,4	55,4	57,6	48,0	50,4	52,0	53,3	55,3	56,9	57,6
	15	48,3	51,2	52,4	53,7	54,6	55,6	57,4	48,5	50,2	51,7	53,6	55,4	57,1	57,6
	16	48,5	50,7	52,3	53,3	54,4	55,6	57,6	47,0	49,0	51,7	52,7	54,7	57,0	57,6
17	49,1	50,7	52,0	52,9	54,2	55,4	57,4	47,7	50,0	51,0	52,3	54,3	56,8	57,3	
(Цээжний өргөн/биеийн Өндөр)*100 %	8	-	-	-	-	-	-	-	41,0	57,6	45,8	47,1	49,3	44,8	51,6
	9	39,5	40,2	44,4	45,4	48,0	51,0	51,6	42,9	57,1	46,5	47,7	49,7	44,2	54,1
	10	35,1	42,2	45,0	46,5	48,1	50,1	53,0	41,3	57,7	46,4	48,3	50,5	44,4	52,7
	11	39,7	43,8	45,7	47,2	49,5	51,2	65,6	42,1	57,9	46,1	48,6	50,6	44,6	54,3
	12	40,3	44,4	45,2	47,8	49,7	53,8	59,0	39,1	58,1	46,9	49,0	50,8	44,6	53,6
	13	33,5	43,8	45,6	48,1	51,1	55,7	60,5	29,5	55,4	47,3	49,1	50,9	45,7	53,0
	14	33,5	45,1	46,9	48,8	50,6	53,2	58,4	44,6	60,6	48,5	50,3	52,3	46,8	54,8
	15	38,5	44,4	46,7	48,5	51,1	53,4	63,0	44,8	60,4	47,8	50,0	51,9	46,3	55,4
	16	35,0	45,2	47,0	48,4	53,0	55,2	64,2	45,3	60,7	48,9	50,8	53,0	47,3	55,5
17	44,4	46,8	48,7	50,2	52,7	58,1	67,6	46,4	58,0	49,7	52,1	54,1	47,6	55,7	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Цээжний итгэлцүүр	8	-	-	-	-	-	-	-	61,5	67,5	69,7	72,8	76,3	80,5	93,7
	9	59,0	63,6	67,5	72,3	78,0	82,0	82,6	47,9	64,2	67,9	72,1	74,6	77,8	83,8
	10	59,0	67,3	69,1	70,5	74,1	76,1	81,1	46,3	66,3	68,8	71,2	73,7	78,3	84,9
	11	61,4	64,3	67,9	71,1	73,8	79,1	87,3	56,4	64,3	66,5	70,0	73,9	76,6	94,4
	12	56,6	64,8	67,9	71,5	74,5	78,5	94,2	59,2	61,4	65,0	68,4	72,5	76,3	95,0
	13	56,9	62,1	66,1	70,1	73,5	77,5	91,2	49,1	60,9	65,1	69,8	73,2	76,2	82,0
	14	47,0	61,9	66,7	70,0	74,0	77,9	96,0	46,4	59,6	64,3	68,2	73,1	75,6	90,4
	15	53,6	61,1	66,7	69,8	74,3	79,6	96,0	56,4	62,0	64,6	69,9	74,6	78,2	86,6
	16	54,0	61,1	65,0	69,0	72,7	76,1	91,2	57,7	60,8	63,6	66,8	70,5	75,0	82,2
17	49,0	62,9	65,2	69,6	73,1	77,7	92,0	52,7	62,0	64,7	66,5	71,7	75,5	97,6	
Өөхний жин, кг	8	-	-	-	-	-	-	-	3,7	3,7	3,9	5,5	6,5	12,7	12,7
	9	1,3	1,9	3,8	4,3	6,0	14,1	17,3	2,8	3,4	4,4	5,8	8,2	11,4	15,7
	10	2,3	3,6	4,3	5,5	7,9	10,8	19,7	3,0	4,2	5,3	6,9	10,3	13,4	25,4
	11	3,0	4,4	5,1	6,7	8,8	10,9	28,8	3,1	3,8	5,2	7,7	10,2	13,3	16,8
	12	3,2	4,7	5,5	7,6	9,3	11,2	23,9	3,7	5,5	6,6	7,8	12,8	15,8	17,5
	13	2,9	4,4	6,0	9,4	15,1	20,7	32,0	3,6	5,9	7,9	10,4	14,9	16,2	17,2
	14	2,0	5,4	6,7	9,6	16,6	23,1	32,0	6,3	8,3	10,0	11,6	15,8	19,4	21,9
	15	2,6	5,1	6,2	8,5	17,2	24,3	30,5	6,2	8,5	10,7	12,7	16,3	22,3	26,4
	16	2,7	5,0	6,4	8,5	10,3	13,1	30,5	8,2	11,0	12,9	14,9	17,4	22,7	30,7
17	3,9	5,7	7,6	9,5	11,8	16,9	31,3	4,2	12,7	13,5	17,0	20,3	24,5	24,9	
Идэвхтэй эсийн жин, кг	8	-	-	-	-	-	-	-	7,2	7,2	8,7	9,1	10,0	19,6	19,6
	9	10,0	10,0	10,6	11,3	12,9	17,1	17,8	7,1	8,2	8,8	10,3	11,6	13,2	14,9
	10	7,6	9,3	10,4	11,5	13,5	14,6	24,9	8,9	9,7	10,3	11,2	12,8	14,5	15,8
	11	10,3	11,2	12,0	13,3	14,9	17,2	22,8	7,8	9,3	10,3	12,3	13,6	15,4	17,3
	12	8,7	12,2	13,3	15,1	17,6	19,3	24,5	8,9	10,7	13,0	15,0	17,2	18,7	30,6
	13	10,3	13,9	16,1	18,7	21,7	26,4	39,2	12,2	13,4	14,4	16,0	18,6	21,2	28,9
	14	11,0	16,5	18,9	22,2	26,8	30,1	40,4	13,5	13,9	15,7	18,2	20,0	24,8	40,8
	15	10,0	17,3	21,2	24,6	27,8	31,6	42,1	14,8	15,7	16,9	18,3	20,8	22,4	42,7
	16	9,8	22,6	23,9	25,9	30,2	34,8	42,1	14,7	16,5	18,1	19,7	21,8	22,2	26,8
17	17,6	22,4	25,1	27,8	31,5	34,2	40,3	9,8	17,6	19,0	21,5	24,2	27,0	29,1	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Булчингийн жин, кг	8	-	-	-	-	-	-	-	8,4	8,4	8,8	9,4	10,5	19,1	19,1
	9	9,4	9,9	10,5	12,2	13,3	15,8	16,3	7,8	8,4	9,0	11,0	12,0	13,5	14,7
	10	8,8	9,9	10,9	12,1	13,7	15,8	25,2	8,5	9,4	10,7	12,3	14,3	15,1	17,9
	11	10,1	12,6	13,2	14,6	16,4	19,6	23,8	9,2	9,9	11,9	13,8	15,6	16,6	18,9
	12	10,4	13,3	14,8	17,2	19,6	23,1	27,1	11,3	12,8	14,4	16,5	18,4	19,7	24,9
	13	10,1	15,9	18,1	22,8	27,3	33,4	53,7	13,7	14,5	15,7	17,4	19,4	20,8	23,3
	14	11,8	18,1	22,4	26,8	32,1	41,6	55,3	13,3	15,1	16,4	18,0	19,9	22,4	30,4
	15	9,4	20,0	25,3	28,1	34,5	43,1	54,5	15,7	16,9	17,8	18,4	20,1	21,7	24,0
	16	9,8	25,2	26,7	28,8	30,9	34,4	38,4	14,4	16,8	17,9	18,6	19,7	21,8	22,4
17	18,6	25,4	26,5	29,4	31,7	33,1	36,8	10,6	17,1	18,0	19,7	21,0	23,7	24,9	
Өөхгүй жин, кг	8	-	-	-	-	-	-	-	18,8	18,8	19,0	20,1	21,9	37,5	37,5
	9	19,7	20,7	21,9	23,7	26,4	32,9	33,7	17,7	18,6	19,6	22,7	24,7	27,4	31,2
	10	17,8	20,3	21,9	23,9	27,4	29,3	41,4	19,5	20,6	22,1	24,8	28,2	31,0	39,2
	11	21,2	23,6	25,2	27,7	30,5	35,4	45,0	19,6	21,0	23,4	27,1	30,2	33,6	38,0
	12	21,4	25,2	27,5	30,5	34,1	39,6	46,5	21,5	24,7	27,5	31,8	36,4	39,3	44,4
	13	17,9	24,1	29,1	34,2	41,3	46,2	65,5	26,4	28,5	31,0	33,4	37,0	42,2	47,3
	14	19,1	25,9	31,5	39,2	45,8	52,5	68,2	20,3	28,8	31,4	35,2	39,0	43,7	51,2
	15	19,7	29,0	33,7	41,9	47,9	54,7	68,9	20,9	33,0	34,2	36,7	39,5	43,0	45,2
	16	20,4	41,5	44,0	48,2	53,1	59,8	68,9	29,1	34,4	35,8	37,2	40,0	44,3	49,8
17	33,6	41,3	44,9	49,5	54,8	58,5	70,6	21,7	35,0	36,4	38,8	44,1	49,4	50,4	
Уушигны амьсгал гаргах хурд, л/мин.	8	-	-	-	-	-	-	-	100,0	120,0	130,0	170,0	183,0	250,0	400,0
	9	110,0	110,0	110,0	180,0	180,0	350,0	460,0	100,0	130,0	170,0	180,0	200,0	250,0	380,0
	10	110,0	180,0	200,0	220,0	221,0	300,0	700,0	100,0	130,0	160,0	183,0	200,0	270,0	450,0
	11	180,0	200,0	235,5	250,0	250,0	300,0	700,0	120,0	150,0	170,0	192,0	240,0	350,0	450,0
	12	200,0	250,0	280,0	300,0	350,0	360,0	700,0	120,0	158,0	180,0	240,0	330,0	410,0	550,0
	13	200,0	300,0	350,0	350,0	350,0	350,0	450,0	180,0	192,0	210,0	300,0	390,0	410,0	600,0
	14	200,0	360,0	400,0	400,0	400,0	450,0	700,0	167,0	270,0	300,0	300,0	300,0	450,0	500,0
	15	280,0	450,0	450,0	450,0	450,0	450,0	700,0	240,0	300,0	300,0	400,0	400,0	420,0	600,0
	16	300,0	400,0	400,0	500,0	500,0	500,0	500,0	300,0	300,0	350,0	400,0	450,0	450,0	500,0
17	300,0	450,0	550,0	600,0	600,0	700,0	700,0	100,0	170,0	200,0	330,0	400,0	460,0	700,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
АДС, мм м.у.б.	8	-	-	-	-	-	-	-	100,0	100,0	105,0	106,0	106,0	106,0	116,0
	9	105,0	105,0	105,0	105,0	105,0	108,5	118,0	100,0	105,0	106,0	108,0	110,0	111,0	120,0
	10	105,0	105,0	106,0	108,0	110,0	110,0	113,0	105,0	108,0	108,0	109,0	113,0	114,0	116,0
	11	101,7	101,7	101,7	109,5	115,0	115,0	115,0	93,2	98,0	108,0	109,0	115,0	115,0	115,0
	12	101,7	108,5	109,0	110,0	111,0	115,0	118,0	104,4	104,4	108,0	108,0	110,0	113,0	115,0
	13	106,0	106,0	108,0	110,0	111,0	114,0	122,0	106,1	106,1	106,1	108,0	110,0	112,0	112,0
	14	105,0	105,0	112,0	112,0	112,0	116,0	118,0	98,0	106,1	110,0	110,0	114,0	115,0	121,4
	15	108,0	108,5	108,5	112,0	120,0	122,0	122,0	98,0	98,0	108,5	112,0	115,0	122,0	125,8
	16	108,5	113,0	113,2	113,2	115,0	120,0	120,0	98,0	98,0	106,8	108,5	120,0	120,0	122,0
17	100,0	116,0	120,0	120,0	120,0	120,0	122,0	98,0	101,0	117,1	120,0	120,0	122,0	128,0	
АДД, мм м.у.б.	8	-	-	-	-	-	-	-	60,0	60,0	65,0	68,0	68,0	70,0	72,0
	9	65,0	66,0	68,0	68,0	68,0	74,0	76,0	60,0	65,0	68,0	68,0	68,0	68,0	72,0
	10	68,0	68,0	68,0	69,0	69,0	70,0	80,0	62,0	66,0	68,0	68,0	70,0	70,0	74,0
	11	65,0	65,0	65,0	68,5	74,0	74,0	74,0	64,0	68,0	68,0	70,0	74,0	74,0	74,0
	12	65,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	64,0	68,0	69,0	70,0	74,0	78,0	78,0
	13	66,0	70,0	73,0	74,0	75,0	76,0	80,0	64,0	68,0	69,0	71,0	76,0	76,0	76,0
	14	70,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	74,0	64,0	68,0	71,7	74,0	76,0	76,0	76,0
	15	66,0	73,0	74,0	78,0	80,0	80,0	80,0	64,0	68,0	72,0	74,0	76,0	80,0	80,0
	16	66,0	71,6	71,6	75,0	78,0	80,0	80,0	64,0	68,0	72,0	74,0	75,0	80,0	80,0
17	66,0	74,0	76,0	76,0	76,0	76,0	80,0	64,0	67,0	74,0	76,0	76,0	80,0	97,0	
Пульс, цох./мин.	8	-	-	-	-	-	-	-	66,0	66,0	68,0	68,0	72,0	72,0	79,0
	9	66,0	66,0	68,0	68,0	72,0	75,0	79,0	65,0	65,0	67,0	68,0	72,0	76,0	80,0
	10	64,0	66,0	69,0	70,0	72,0	72,0	80,0	65,0	69,0	70,0	72,0	73,0	73,0	79,0
	11	66,0	66,0	70,0	72,0	73,0	74,0	78,0	69,0	72,0	72,0	72,0	72,0	73,0	79,0
	12	64,0	70,0	71,0	72,0	78,0	78,0	80,0	65,0	72,0	75,0	75,0	75,0	75,0	78,0
	13	66,0	71,0	72,0	74,0	75,0	76,0	78,0	66,0	72,0	74,0	75,0	76,0	78,0	80,0
	14	61,0	72,0	75,0	75,0	75,0	75,0	80,0	65,0	72,0	72,0	75,0	75,0	75,0	80,0
	15	69,0	72,0	72,0	72,0	75,0	78,0	80,0	72,0	72,0	72,0	75,0	75,0	80,0	80,0
	16	69,0	69,0	70,0	80,0	81,0	81,0	82,0	68,0	72,0	72,0	76,0	78,0	80,0	83,0
17	68,0	68,0	68,5	78,0	82,0	83,0	85,0	68,0	68,0	75,0	76,0	78,0	85,0	85,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Баруун гарын сарвууны атгах хүч., кг	8	-	-	-	-	-	-	-	2,0	8,0	9,0	11,0	13,0	18,0	23,0
	9	10,0	10,0	13,0	16,0	20,0	25,0	26,0	7,0	9,0	11,0	15,0	20,0	23,0	37,0
	10	8,0	10,0	11,0	14,0	16,0	38,0	58,0	8,0	11,0	14,0	17,5	20,0	22,0	29,0
	11	10,0	12,0	13,0	15,0	19,0	28,0	41,0	7,0	13,0	15,0	18,5	22,0	25,0	37,0
	12	9,0	13,0	15,0	19,0	26,0	36,0	41,0	10,0	12,0	15,0	19,5	22,0	26,0	29,0
	13	8,0	13,0	16,0	24,0	33,0	38,0	58,0	9,0	12,0	15,0	18,5	23,0	27,0	31,0
	14	8,0	13,0	19,0	29,0	37,5	40,0	50,0	10,0	15,0	19,5	22,5	25,1	29,0	37,0
	15	9,0	15,0	22,0	32,0	36,0	38,5	50,0	10,0	13,0	19,0	23,0	27,0	30,0	35,0
	16	8,0	15,0	25,0	35,0	39,0	50,0	58,0	12,0	13,0	15,0	21,0	27,0	30,0	32,0
17	10,0	20,0	30,0	38,0	48,0	50,0	58,0	10,0	11,0	18,0	21,0	27,0	30,0	32,0	
Зүүн гарын сарвууны атгах хүч., кг	8	-	-	-	-	-	-	-	2,0	8,0	9,0	10,7	13,0	17,0	26,0
	9	5,0	10,0	14,0	15,0	17,0	20,0	20,0	7,0	10,0	11,0	15,0	19,0	24,9	36,0
	10	6,0	10,0	12,0	13,0	16,0	38,0	62,0	6,0	11,0	15,0	16,5	20,0	24,0	28,0
	11	8,0	11,0	13,2	15,0	18,5	30,0	46,0	9,0	11,0	15,0	18,0	21,0	24,0	36,0
	12	5,0	11,0	14,0	18,0	23,0	35,0	41,0	9,0	11,0	15,0	18,0	21,0	24,0	29,0
	13	5,0	12,0	16,5	21,5	30,0	35,0	62,0	8,0	11,0	15,0	18,0	22,0	26,0	30,0
	14	7,0	12,0	17,0	26,5	36,0	39,0	45,0	9,0	15,0	18,0	23,0	25,0	27,0	36,0
	15	7,0	14,0	22,0	31,0	33,0	39,0	45,0	9,0	14,0	18,0	22,0	26,0	28,0	34,0
	16	7,0	15,0	24,0	35,5	39,0	49,0	62,0	12,0	15,0	18,0	20,0	25,0	29,0	31,0
17	9,0	21,0	31,0	38,0	45,0	49,0	62,0	9,0	10,0	16,0	20,0	27,0	30,0	32,0	
Тэсрэх хүч (байрнаас уртад харайх, см)	8	-	-	-	-	-	-	-	72,0	72,0	72,0	137,0	160,0	178,0	250,0
	9	110,0	120,0	126,0	138,0	158,0	200,0	218,0	72,0	102,0	125,0	140,0	150,0	167,0	187,0
	10	105,0	111,5	126,5	147,0	150,0	184,0	240,0	102,0	110,0	125,0	140,0	154,5	170,0	193,0
	11	107,0	123,0	134,5	145,0	163,5	192,0	220,0	105,0	123,0	135,0	150,0	157,0	170,0	180,0
	12	118,0	125,0	140,0	172,0	194,0	206,0	240,0	102,0	130,0	140,0	150,0	160,0	167,0	187,0
	13	107,0	123,0	141,0	160,0	193,0	200,0	231,0	110,0	130,0	140,0	153,0	170,0	180,0	206,0
	14	140,0	178,0	180,0	200,0	200,0	208,0	229,0	113,0	140,0	140,0	150,0	165,0	170,0	211,0
	15	162,0	170,0	183,5	200,0	200,0	220,0	260,0	118,0	140,0	150,0	165,0	180,0	180,0	187,0
	16	170,0	175,0	175,0	180,0	222,0	240,0	297,0	115,0	140,0	150,0	170,0	170,0	180,0	211,0
17	125,0	141,0	193,0	224,5	240,0	250,0	250,0	125,0	145,0	170,0	180,0	180,0	190,0	214,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂							♀						
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгөөр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгөөр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Уян хатан (бөхийлт, см)	8	-	-	-	-	-	-	-	7,0	11,0	14,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	9	5,0	13,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	9,0	14,0	16,0	18,0	18,0	18,0	18,0
	10	8,0	9,0	11,0	18,0	20,0	20,0	24,0	8,0	8,0	11,0	16,0	20,0	20,0	25,0
	11	0,0	8,0	9,0	16,0	16,0	20,0	22,0	8,0	8,0	11,0	14,0	20,0	20,0	26,0
	12	0,0	3,0	5,0	10,0	16,0	20,0	24,0	8,0	10,0	11,0	15,0	20,0	24,0	24,0
	13	0,0	4,0	5,0	9,0	14,5	16,0	38,0	9,0	10,0	13,0	17,0	20,0	20,0	24,0
	14	0,0	2,0	4,0	10,0	14,0	17,0	46,5	0,0	8,0	11,0	15,0	20,0	25,0	27,0
	15	0,0	4,0	8,0	13,0	17,0	22,0	22,0	0,0	8,0	10,0	13,0	16,0	23,0	30,0
	16	0,0	5,0	5,0	6,0	13,0	18,0	46,5	0,0	5,0	8,0	11,0	16,0	23,0	27,0
17	0,0	5,0	7,0	11,0	13,0	17,0	31,0	1,0	5,0	8,0	11,0	16,0	23,0	26,0	
Авхаалж самбаа (10 м зайд 3 удаа хэрж гүйж, сек)	8	-	-	-	-	-	-	-	11,5	13,5	10,0	8,0	8,2	7,8	7,7
	9	11,0	11,7	9,8	8,7	9,5	8,0	7,1	11,6	12,9	10,4	8,6	9,3	8,0	7,8
	10	10,6	10,9	9,7	8,2	9,0	7,5	6,5	11,7	13,5	10,8	9,1	10,2	8,7	7,1
	11	10,3	10,9	9,7	8,3	8,9	7,1	4,0	10,8	12,7	10,4	8,9	9,5	7,8	7,5
	12	9,6	11,0	9,4	8,0	8,5	7,3	6,6	10,5	12,2	10,1	8,8	9,8	8,5	7,7
	13	9,8	10,9	9,4	8,0	8,5	7,1	6,5	10,5	10,9	10,1	8,5	9,1	8,2	7,1
	14	8,6	10,3	8,3	7,3	7,9	7,0	5,7	10,6	11,7	10,0	8,3	9,0	7,8	7,8
	15	9,2	10,6	8,4	7,8	7,8	7,2	6,5	10,0	10,8	9,5	7,9	8,5	7,8	7,8
	16	9,4	11,2	8,9	8,1	8,9	7,4	6,3	10,5	10,8	9,7	8,3	8,9	8,1	7,8
17	9,7	11,0	9,4	7,6	8,2	7,3	7,0	9,7	10,1	8,9	8,0	8,4	7,8	7,3	
Хурдны тэсвэр (1000 м гүйлт, мин. сек)	8	-	-	-	-	-	-	-	320,0	398,0	300,0	270,0	300,0	226,8	230,0
	9	315,0	315,0	315,0	290,0	290,0	240,0	287,0	317,4	451,0	290,0	275,9	290,0	230,0	263,4
	10	315,0	315,0	315,0	300,0	300,0	200,0	295,0	290,0	320,0	290,0	275,0	290,0	230,0	265,0
	11	300,0	315,0	285,0	270,0	270,0	230,0	250,0	300,0	333,6	290,0	280,0	290,0	230,0	260,4
	12	270,0	310,0	270,0	240,0	265,0	200,0	230,0	313,8	385,8	290,0	280,0	290,0	247,2	266,4
	13	270,0	270,0	265,0	240,0	265,0	200,0	240,0	300,0	333,0	290,0	270,0	280,0	219,0	266,4
	14	270,0	300,0	265,0	240,0	250,0	200,0	230,0	290,0	317,7	290,0	228,4	270,0	205,2	205,2
	15	270,0	400,2	265,0	230,0	240,0	200,0	230,0	290,0	333,0	290,0	230,0	267,5	200,4	211,2
	16	250,0	270,0	245,0	240,0	240,0	200,0	200,0	290,0	317,4	290,0	265,0	270,0	180,0	230,0
17	270,0	270,0	265,0	230,0	240,0	184,4	205,7	290,0	326,8	286,3	230,0	270,0	180,0	180,0	

Хүснэгт 2.4-н үргэлжлэл

Шинж тэмдэгийн үзүүлэлт	Нас	♂						♀							
		Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр	Маш доод	Доод	Дундаас доогуур	Дундаж	Дундаас дээгээр	Өндөр	Маш Өндөр
		Min	10	25	50	75	90	Max	Min	10	25	50	75	90	Max
Хүчний тэсвэр (гар дээр суниалт, тоо)	8	-	-	-	-	-	-	-	2,0	5,0	5,0	8,0	11,0	15,0	28,0
	9	7,0	7,0	11,0	15,0	16,0	18,0	19,0	3,0	5,0	10,0	13,0	16,0	18,0	20,0
	10	7,0	9,0	15,0	16,5	18,0	19,0	26,0	3,0	10,0	13,0	15,0	19,0	25,0	31,0
	11	4,0	13,0	15,0	16,0	18,0	20,0	28,0	2,0	5,0	13,0	15,0	16,0	19,0	25,0
	12	11,0	15,0	18,0	19,0	21,0	22,0	28,0	2,0	9,0	12,0	16,0	20,0	21,0	22,0
	13	5,0	15,0	19,0	20,0	22,0	22,0	27,0	3,0	11,0	13,0	15,0	19,0	20,0	23,0
	14	8,0	17,0	20,0	22,0	25,0	27,0	28,0	2,0	7,0	13,0	15,0	19,0	21,0	26,0
	15	4,0	15,0	20,5	24,0	25,0	27,0	31,0	2,0	10,0	15,0	16,0	21,0	25,0	27,0
	16	15,0	18,0	18,0	20,0	26,0	27,0	30,0	3,0	10,0	13,0	19,0	20,0	25,0	26,0
	17	9,0	19,0	21,0	27,0	31,5	38,0	54,0	4,0	10,0	13,5	18,5	20,5	29,0	49,0

Хүснэгт 5.1 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний (8-17 нас) биеийн уртын хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Нас	Тамирчид (970)								Хяналтын бүлэг (618)							
	Урт, см															
	Их биений		Цээжний		Гарны		Хөлний		Их биений		Цээжний		Гарны		Хөлний	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
	♂															
9	67,6	5,26	40,5	6,67	62,8	6,61	73,0	5,68	61,4	3,23	34,8	3,17	54,4	6,86	65,7	2,78
10	69,6	6,94	41,8	6,96	64,6	5,50	77,4	6,79	66,0	3,29	38,4	2,99	60,5	4,84	71,8	3,69
11	73,0	8,95	43,2	6,94	67,1	7,78	79,3	5,27	66,8	3,10	38,6	3,43	62,9	5,18	74,8	2,88
12	74,6	7,32	44,9	6,18	68,9	5,73	81,5	6,09	68,5	4,72	40,2	4,00	65,7	5,11	78,8	5,53
13	74,5	5,60	44,6	4,97	69,4	6,05	81,8	7,61	73,8	3,93	43,6	3,63	70,2	4,66	84,0	5,16
14	77,3	8,23	47,2	7,78	71,8	6,13	83,5	6,54	77,0	9,44	46,9	8,42	70,4	6,60	81,9	6,95
15	80,9	5,91	50,6	7,66	72,7	5,55	84,8	7,60	79,0	6,00	47,7	5,55	74,3	5,18	88,8	7,80
16	80,7	5,98	49,9	4,58	74,6	5,42	86,8	6,13	80,1	5,02	48,4	5,90	74,1	4,14	88,0	6,02
17	82,7	5,50	50,9	5,20	75,0	4,73	87,3	5,51	80,0	5,72	49,1	5,97	74,7	3,85	89,8	4,48
	♀															
8	66,3	4,55	38,9	3,57	56,6	3,63	66,3	3,95	60,9	4,02	34,5	3,37	52,1	4,32	63,4	3,67
9	66,3	4,09	38,5	3,31	56,2	8,07	69,1	5,73	64,6	4,15	37,1	3,71	55,4	5,59	67,1	4,29
10	65,4	6,09	37,7	4,27	58,1	5,89	72,1	6,01	67,0	5,61	38,8	4,19	58,0	6,38	70,9	5,92
11	70,2	4,11	40,4	2,98	64,5	4,92	76,5	5,11	67,9	4,28	38,9	3,65	60,9	4,92	75,0	4,58
12	73,5	4,37	42,9	3,96	68,1	5,43	82,4	5,75	70,9	3,29	40,8	2,57	65,8	5,22	79,8	4,72
13	75,8	5,63	44,6	4,37	70,4	6,28	83,4	4,33	74,1	5,14	43,3	5,00	68,5	5,05	82,4	4,65
14	78,1	6,18	47,4	5,31	70,0	6,37	81,8	5,16	74,2	5,11	44,0	4,57	66,8	4,70	82,0	4,64
15	77,5	4,48	46,9	4,22	69,9	3,72	84,0	4,11	77,9	5,59	47,6	4,78	69,5	5,93	81,1	3,39
16	80,1	5,32	48,6	4,56	71,3	4,49	84,0	5,16	77,8	6,35	48,3	6,34	70,9	4,69	84,6	3,68
17	79,8	5,02	50,1	4,87	73,5	6,52	82,7	3,17	79,7	4,69	49,5	4,05	70,7	3,90	83,9	3,57

Хүснэгт 5.2 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний (8-17 нас) биеийн өргөний хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тамирчид (970)								Хяналтын бүлэг (618)							
	Голч, см															
	Мөр		Тааз		Цээжний өргөн		Цээнжий зузаан		Мөр		Тааз		Цээжний өргөн		Цээнжий зузаан	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂																
9	30,0	2,22	21,6	1,80	20,6	1,82	14,6	1,69	27,7	1,30	19,9	0,93	19,0	1,08	14,0	0,63
10	30,9	2,23	22,2	2,43	21,1	2,06	15,4	2,09	28,8	1,40	20,8	1,67	19,8	1,31	14,1	0,99
11	32,5	4,11	23,1	1,85	22,6	2,34	16,1	2,15	29,2	2,11	21,8	1,21	20,6	1,71	14,6	1,39
12	33,1	3,68	23,7	2,13	23,3	2,48	16,3	2,01	31,1	2,10	22,6	1,65	21,5	1,63	15,1	1,36
13	33,9	3,79	24,5	2,63	23,6	2,45	16,9	2,05	33,3	1,83	24,4	1,79	22,9	1,61	15,4	1,29
14	35,6	3,23	25,0	2,49	24,6	2,41	17,2	1,91	33,5	2,60	24,9	2,71	22,9	1,94	15,8	1,47
15	36,0	4,32	25,5	2,67	24,8	2,68	17,8	2,48	35,9	2,63	25,7	1,95	24,4	2,34	16,2	1,39
16	37,0	3,72	25,8	2,81	25,4	2,63	17,8	1,56	36,9	2,05	27,0	1,61	24,8	1,17	17,9	1,79
17	37,5	3,15	26,8	2,61	26,1	2,83	18,4	1,38	37,0	1,41	26,5	1,83	25,1	1,28	17,4	1,18
♀																
8	28,3	1,42	21,0	1,41	19,4	1,38	14,1	0,90	26,0	2,62	19,7	1,57	18,1	1,58	13,2	1,09
9	28,4	2,01	20,6	1,48	19,7	2,50	14,1	1,36	28,0	1,39	20,8	1,53	19,5	2,02	13,6	1,10
10	28,5	3,32	21,2	2,15	19,9	1,88	14,3	2,04	29,4	1,88	21,8	2,24	19,8	1,75	14,2	1,39
11	31,0	2,22	23,2	1,89	21,3	1,57	14,9	1,50	30,4	2,14	22,5	1,77	20,8	1,85	14,5	1,53
12	32,5	3,95	24,7	2,06	22,6	1,69	15,7	1,46	31,2	3,16	24,7	2,69	21,6	1,93	14,9	1,58
13	33,2	2,39	25,7	1,74	22,6	1,56	15,7	1,06	32,7	2,91	25,2	1,74	22,6	1,53	15,2	0,82
14	33,6	2,96	26,0	1,73	23,3	1,54	15,9	1,50	33,7	2,20	25,6	1,44	23,1	1,13	15,9	1,55
15	34,1	2,68	26,3	1,67	23,2	1,39	16,0	1,14	34,5	2,20	26,0	1,67	23,1	1,37	16,2	1,29
16	35,4	1,81	26,9	1,29	23,8	1,63	16,3	0,41	34,3	2,51	26,7	1,36	23,3	1,04	16,6	0,51
17	36,1	1,46	27,2	1,32	24,7	1,26	17,5	1,35	35,4	1,17	27,0	1,58	24,0	1,22	17,0	0,99

Хүснэгт 5.3 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний (8-17 нас) үений өргөний хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тамирчид (970)								Хяналтын бүлэг (618)							
	Үений өргөн, см															
	Тохой		Бугуй		Өвдөг		Шагай		Тохой		Бугуй		Өвдөг		Шагай	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂																
9	5,6	0,49	4,6	0,45	8,5	0,59	6,2	0,48	5,3	0,32	4,4	0,26	7,9	0,40	5,8	0,30
10	5,7	0,73	4,7	0,53	8,7	0,80	6,3	0,52	5,6	0,27	4,6	0,25	8,3	0,52	6,0	0,41
11	5,9	0,60	4,9	0,49	8,8	0,64	6,5	0,47	5,7	0,33	4,7	0,28	8,5	0,51	6,2	0,30
12	6,0	0,61	5,0	0,53	9,1	0,74	6,6	0,52	5,9	0,39	4,9	0,27	8,9	0,68	6,5	0,41
13	6,2	0,66	5,2	0,62	9,2	0,76	6,9	0,78	6,1	0,34	5,1	0,30	9,2	0,44	6,8	0,30
14	6,4	0,66	5,4	0,58	9,3	0,66	7,0	0,62	6,2	0,45	5,3	0,36	9,2	0,53	6,9	0,45
15	6,7	0,75	5,6	0,59	9,5	0,70	7,1	0,70	6,6	0,38	5,5	0,27	9,6	0,52	7,1	0,40
16	6,7	0,72	5,7	0,65	9,4	0,69	7,1	0,72	6,9	0,46	5,7	0,34	9,9	0,74	7,2	0,35
17	7,1	0,59	6,0	0,56	9,7	0,59	7,4	0,68	6,9	0,31	5,7	0,34	9,6	0,56	7,1	0,41
♀																
8	5,2	0,57	4,2	0,25	8,0	0,75	5,8	0,32	4,7	0,29	4,1	0,26	7,3	0,50	5,4	0,30
9	5,3	0,48	4,4	0,40	7,9	0,69	5,9	0,47	5,2	0,45	4,3	0,29	7,7	0,49	5,7	0,31
10	5,3	0,51	4,5	0,32	8,0	0,81	6,0	0,40	5,4	0,42	4,6	0,28	8,0	0,70	5,9	0,33
11	5,6	0,43	4,8	0,35	8,4	0,68	6,3	0,44	5,4	0,32	4,6	0,29	8,3	0,59	6,0	0,35
12	5,7	0,45	4,9	0,32	8,8	0,65	6,5	0,52	5,6	0,37	4,8	0,28	8,5	0,47	6,2	0,42
13	6,0	0,31	5,0	0,25	8,9	0,58	6,5	0,82	5,8	0,28	4,9	0,22	8,7	0,47	6,2	0,58
14	5,9	0,38	5,0	0,34	9,0	0,55	6,7	0,63	5,8	0,32	5,0	0,27	8,9	0,46	6,3	0,40
15	6,0	0,28	5,0	0,29	9,1	0,68	6,9	0,81	5,7	0,28	4,9	0,22	8,9	0,72	6,4	0,31
16	6,0	0,35	5,1	0,37	9,3	0,48	6,6	0,43	6,0	0,26	5,0	0,22	9,5	0,57	6,4	0,31
17	6,3	0,43	5,4	0,45	9,5	0,86	6,8	0,39	6,2	0,33	5,0	0,25	9,3	0,61	6,7	0,31

Таблица 5.4 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биений бүслүүр тойргийн хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тойрог, см															
	Цээжний		Бүсэлхийн		Өгзөгний		Бугалганы		Чангалсан бугалганы		Шууны		Гуяны		Шилбэний	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчид																
9	59,6	2,94	57,6	2,49	69,1	5,03	20,1	2,41	21,1	2,37	18,6	3,02	42,4	7,36	23,7	6,18
10	65,7	4,74	58,4	2,81	73,1	7,83	22,3	3,57	22,8	3,76	20,3	3,57	43,6	5,63	26,7	5,54
11	71,4	7,93	63,5	5,83	76,1	7,33	22,1	2,99	23,4	2,84	20,5	3,40	45,2	6,02	29,2	4,76
12	74,6	8,33	65,7	6,82	78,6	7,92	23,3	3,02	24,3	3,20	21,3	3,04	47,5	6,46	31,2	3,04
13	74,9	9,13	66,1	8,73	79,5	8,38	23,9	2,88	25,3	3,22	21,9	2,88	48,8	8,74	30,5	3,56
14	77,6	7,69	67,8	6,33	81,8	7,66	24,7	2,08	26,3	2,48	22,8	2,07	52,0	5,80	31,3	3,67
15	80,5	9,48	69,5	8,49	84,0	8,65	25,9	3,29	27,4	3,88	23,5	2,00	52,5	3,14	32,2	4,61
16	81,0	9,16	69,4	7,60	85,0	7,95	26,0	2,73	27,8	2,91	24,0	2,73	53,1	3,80	33,0	2,22
17	85,1	6,68	72,8	7,02	88,2	6,28	27,6	3,02	29,8	3,37	25,6	3,02	53,2	2,82	32,8	2,60
Хяналтын																
9	62,3	3,54	56,6	4,14	64,9	5,42	19,6	1,46	20,6	1,12	17,7	1,50	36,5	3,44	22,0	2,04
10	63,4	3,98	57,6	2,98	68,9	5,82	19,8	2,28	20,9	2,29	17,8	2,28	40,9	4,65	23,4	4,69
11	66,9	7,03	60,5	6,91	70,8	5,32	20,6	2,17	21,8	1,84	18,6	2,17	40,8	5,32	22,8	5,32
12	70,0	7,01	63,6	6,46	75,7	7,73	21,9	2,81	23,1	2,74	19,9	2,81	46,0	7,43	27,9	2,93
13	73,2	6,74	65,3	6,30	79,1	6,29	23,2	2,41	24,8	2,26	21,2	2,41	49,1	6,29	30,2	5,25
14	74,1	5,89	64,7	4,74	79,8	6,65	23,5	1,74	25,3	1,86	21,5	1,74	49,8	6,65	30,6	4,65
15	79,9	8,02	68,4	6,16	85,7	5,28	25,8	2,91	27,8	2,61	23,6	2,95	52,9	2,92	36,3	4,98
16	83,2	8,28	73,2	9,36	88,4	6,20	26,4	3,13	28,2	2,90	24,1	2,63	52,1	4,04	31,7	2,18
17	83,8	6,30	70,5	7,00	87,3	6,47	25,6	2,41	27,6	2,49	23,7	2,38	55,1	1,37	34,2	2,53

Таблица 5.5 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биений бүслүүр тойргийн хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тойрог, см															
	Цээж		Бүсэлхий		Өгзөг		Бугалга		Чангалсан бугалга		Шуу		Гуя		Шилбэ	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчин																
8	63,5	4,45	54,6	3,43	68,2	6,34	19,9	2,35	21,0	1,97	17,9	2,35	38,8	5,81	24,2	4,85
9	64,2	6,47	57,2	5,36	66,4	4,13	19,8	2,57	21,1	2,67	17,8	2,57	37,1	3,79	23,7	2,40
10	65,9	8,90	57,9	8,06	66,9	3,33	20,3	3,05	21,8	3,03	18,3	3,05	35,4	2,73	23,2	2,60
11	71,6	6,79	61,5	6,52	73,9	4,82	21,8	2,79	23,1	2,86	19,8	2,79	39,6	5,47	26,7	2,31
12	73,7	8,35	64,1	5,40	80,8	6,60	22,8	2,77	23,9	2,58	20,8	2,77	46,0	8,80	29,8	3,43
13	77,5	5,54	65,4	6,57	83,8	6,24	23,7	2,42	25,0	2,53	21,7	2,42	48,7	7,72	31,1	4,39
14	78,8	5,46	65,4	5,60	86,2	6,38	23,5	1,91	25,3	2,41	21,5	1,91	51,4	2,84	32,4	2,26
15	80,4	6,10	67,8	6,74	88,3	6,74	23,8	1,65	25,0	1,68	21,8	1,65	53,5	1,66	33,5	1,66
16	83,3	4,62	67,9	5,44	89,3	4,34	24,8	0,85	26,3	1,07	22,8	0,85	54,2	1,47	34,2	1,47
17	84,1	5,23	72,0	6,25	91,8	4,75	25,8	2,50	27,1	2,42	23,8	2,50	54,1	3,63	34,4	3,14
Хяналтын																
8	59,1	4,78	54,3	2,89	63,3	4,69	18,3	1,93	19,3	2,41	16,3	1,93	35,7	2,70	22,2	3,51
9	62,9	6,09	56,5	5,94	65,8	3,58	19,2	2,30	20,3	2,12	17,2	2,30	36,2	4,43	23,1	2,78
10	66,6	6,38	57,9	5,08	68,0	3,74	20,3	2,35	21,4	2,40	18,3	2,35	37,9	3,52	24,6	2,88
11	69,0	6,86	60,8	7,30	71,8	4,99	20,8	2,38	21,8	2,30	18,8	2,38	40,3	5,52	25,8	3,00
12	72,8	5,36	61,0	5,51	77,2	6,04	21,3	2,31	22,3	2,37	19,3	2,31	42,4	6,40	27,9	3,59
13	76,7	5,07	62,6	4,49	82,2	5,76	22,4	2,04	23,5	2,07	20,4	2,04	44,9	6,19	30,4	3,79
14	78,9	4,53	66,8	6,17	85,4	5,46	23,9	1,89	25,3	2,07	21,9	1,89	50,3	3,28	31,9	2,78
15	80,2	5,34	66,8	4,97	86,9	5,10	23,9	1,63	25,1	1,51	21,9	1,63	53,4	1,32	33,4	1,32
16	83,6	4,87	67,2	4,81	88,3	4,71	24,3	0,86	25,4	0,76	22,3	0,86	54,1	1,82	34,1	1,82
17	84,2	3,43	71,3	4,83	89,7	8,30	26,8	3,57	26,9	2,22	24,8	3,57	53,2	3,37	33,2	3,37

Таблица 5.6 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) арьсны өөхөн давхаргын хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Арьсны зузаан, мм													
	Далан доорх		Бугалагны гадна тал		Бугалагны дотор тал		Хэвлийн босоо		Хэвлийн хэвтээ		Гуяны		шилбэний	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчин														
9	5,51	2,24	6,40	3,21	2,12	1,05	4,73	1,72	4,64	1,77	5,12	1,75	4,42	2,47
10	6,36	1,53	7,04	2,14	3,28	1,41	8,05	5,16	8,01	4,47	7,82	3,32	7,27	2,46
11	6,80	1,84	7,41	2,21	3,71	1,47	7,85	2,84	7,33	4,04	7,95	2,31	6,41	2,79
12	7,31	2,57	8,26	3,14	4,32	2,41	7,55	2,96	9,76	5,29	8,94	2,53	8,94	2,79
13	7,52	2,94	7,86	3,56	4,10	2,60	7,02	2,98	9,16	5,04	9,04	1,00	8,07	3,77
14	7,57	1,92	7,50	3,29	4,12	3,07	7,81	3,94	9,66	4,29	9,94	2,77	8,27	3,57
15	7,39	2,11	8,14	4,15	4,75	2,37	7,39	3,75	9,17	4,11	9,14	3,38	8,83	3,43
16	7,35	1,88	6,80	2,87	5,27	1,75	7,70	3,31	8,46	3,76	9,18	4,33	8,93	2,85
17	8,08	2,57	7,27	3,02	5,14	2,50	8,07	5,13	8,93	5,38	10,06	2,11	8,90	3,11
Хяналтын														
9	5,11	1,60	6,41	1,46	2,74	1,05	4,79	1,87	4,70	2,05	5,37	1,81	5,36	1,97
10	7,04	1,64	6,75	2,06	3,21	1,25	9,99	5,65	8,91	3,80	7,97	1,76	7,97	2,40
11	7,28	1,82	8,30	1,93	3,10	0,92	10,15	4,06	7,65	2,48	8,36	2,33	8,56	3,35
12	7,36	2,91	8,85	4,00	3,70	1,54	9,61	2,83	9,71	4,45	8,69	2,25	9,53	3,70
13	8,78	5,10	8,91	4,33	3,88	1,83	8,88	3,52	10,69	7,28	8,63	3,22	7,78	4,37
14	8,07	1,92	7,26	2,59	3,53	1,52	8,92	5,39	9,46	4,41	9,16	3,27	7,09	4,56
15	8,09	2,86	9,17	4,14	5,22	3,15	8,35	3,97	8,96	4,04	9,80	1,66	9,79	4,60
16	9,27	3,68	8,89	3,66	5,89	1,81	11,45	7,59	11,06	6,67	9,53	4,21	9,75	5,72
17	9,43	3,98	8,69	4,13	7,52	2,12	11,39	7,18	9,28	5,80	11,01	2,59	10,62	5,92

Таблица 5.7 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) арьсны өөхөн давхаргын хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Арьсны зузаан, мм													
	Далан доорх		Далан доорх		Далан доорх		Далан доорх		Далан доорх		Далан доорх		Далан доорх	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчин														
8	6,70	2,04	9,82	2,38	4,13	1,42	5,86	2,42	8,14	3,38	7,91	2,86	6,96	1,94
9	7,05	2,43	9,65	3,06	4,47	1,51	7,95	3,99	7,71	3,64	7,77	3,10	7,31	2,86
10	7,69	3,06	9,88	3,32	4,53	2,09	8,76	5,02	9,52	5,49	7,89	2,92	7,47	2,59
11	7,83	3,06	9,51	3,34	4,40	1,50	8,33	4,58	9,77	4,81	7,30	2,13	7,30	2,13
12	8,06	2,97	9,55	2,73	4,14	1,48	9,18	4,28	9,15	3,41	8,41	2,90	7,91	2,27
13	9,18	2,26	10,94	2,19	4,30	1,32	11,29	4,42	10,79	3,67	10,05	3,08	9,40	2,59
14	11,46	3,94	13,45	3,79	5,70	2,50	12,02	5,04	13,88	5,08	12,19	2,44	10,43	1,56
15	11,78	3,17	13,08	2,30	5,13	1,66	13,47	4,31	14,39	4,32	12,82	3,44	10,25	1,95
16	12,01	3,77	12,96	2,67	5,17	1,81	13,95	4,39	13,93	4,79	12,37	4,39	10,15	2,72
17	14,94	4,07	14,49	3,09	5,83	3,22	15,24	4,98	15,86	5,02	12,94	3,82	12,75	0,26
Хяналтын														
8	7,96	2,55	10,90	5,16	4,74	2,51	7,74	4,40	7,16	2,60	7,22	1,95	6,82	1,95
9	7,12	2,55	9,31	3,08	4,18	2,06	7,93	4,28	7,41	3,48	7,13	2,38	6,84	2,39
10	7,94	3,32	10,77	3,36	5,49	3,25	8,90	5,46	9,90	5,75	8,23	3,01	8,06	2,90
11	7,82	2,75	9,18	3,21	4,30	1,85	10,16	5,02	10,47	5,15	7,08	1,90	7,08	1,90
12	9,24	2,90	10,38	2,68	5,05	1,93	11,09	5,10	11,29	4,08	10,19	3,34	9,19	2,21
13	9,52	3,01	10,47	2,37	4,16	1,47	12,49	5,10	11,58	5,03	10,56	3,42	9,80	2,98
14	10,23	3,65	12,72	3,64	4,87	1,98	11,94	5,20	14,28	6,35	12,54	2,71	9,92	1,72
15	12,22	3,87	12,58	2,99	5,23	2,24	14,61	5,99	15,29	5,65	14,24	2,76	11,59	1,86
16	13,03	3,74	13,92	2,71	5,88	1,76	13,88	4,39	14,72	4,97	13,61	3,82	10,89	2,17
17	14,14	3,18	14,23	2,98	7,12	4,23	14,47	4,90	14,81	4,00	16,88	1,68	12,56	1,05

Таблица 5.8 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн пропорци харьцааны хэмжээ үзүүлэлтүүд (X, S)

Возраст	Пропорц харьцаа, %									
	(Их биеий урт/ Биеийн өндөр)*100%		(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%		(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%		Цээжний итгэлцүүр, %		Ясны бүтцийн индекс,%	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчин										
9	49,1	1,99	53,0	1,34	43,4	2,99	70,6	5,91	4,0	0,26
10	48,5	3,38	53,9	2,14	45,8	2,81	72,9	6,22	4,0	0,34
11	48,7	2,92	53,1	1,86	47,7	3,56	71,2	5,75	4,0	0,25
12	48,8	3,32	53,4	2,23	48,8	4,02	70,2	6,69	3,9	0,30
13	48,5	3,30	53,1	1,85	48,7	4,61	71,5	6,48	4,0	0,32
14	49,6	2,02	52,9	1,58	49,2	3,54	70,0	6,24	4,1	0,32
15	50,0	2,71	52,4	2,44	49,8	4,65	71,9	7,61	4,1	0,35
16	49,2	1,97	53,0	1,69	49,3	4,42	70,4	7,07	4,1	0,31
17	49,9	1,36	52,7	1,23	51,4	3,84	70,8	7,35	4,3	0,33
Хяналт										
9	48,3	2,42	51,7	1,61	44,0	2,32	73,6	4,03	4,2	0,23
10	48,9	2,23	53,2	1,72	46,9	2,41	71,1	4,09	4,1	0,19
11	48,1	1,84	53,8	1,29	48,1	4,57	71,2	5,38	4,1	0,21
12	47,3	2,41	54,4	1,82	48,4	4,42	70,5	5,48	4,1	0,27
13	47,6	2,18	54,1	1,47	47,2	4,07	67,5	5,42	3,9	0,16
14	48,9	1,78	54,3	2,00	47,8	2,64	69,5	7,18	4,0	0,23
15	49,3	2,84	52,7	2,10	48,7	4,97	66,7	6,97	4,0	0,25
16	49,2	3,01	52,2	2,79	50,2	5,05	72,4	6,68	4,1	0,30
17	48,4	2,27	53,1	1,76	50,2	3,64	69,6	4,05	4,1	0,21

Таблица 5.9 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн пропорци харьцааны хэмжээ үзүүлэлтүүд (Х, S)

Нас	Пропорции, %									
	(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%		(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%		(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%		Цээжний итгэлцүүр, %		Ясны бүтцийн индекс, %	
	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Тамирчин										
8	50,6	2,04	50,6	2,21	48,4	2,89	72,7	3,37	4,0	0,41
9	49,8	2,07	51,8	2,38	48,1	3,33	71,9	6,36	3,9	0,27
10	48,1	2,93	53,1	2,89	48,4	4,23	72,1	6,91	3,9	0,19
11	48,4	2,10	52,6	2,23	49,2	3,40	69,7	5,22	3,9	0,35
12	47,8	2,06	53,5	2,02	47,9	4,53	69,8	5,93	3,7	0,27
13	48,4	2,27	53,4	2,78	49,5	2,75	69,7	6,12	3,8	0,21
14	49,5	2,97	51,9	2,83	50,0	3,35	68,5	6,85	3,7	0,26
15	48,9	2,04	53,1	1,81	50,8	3,74	69,2	5,34	3,8	0,21
16	49,7	2,21	52,3	2,48	50,3	8,77	68,9	6,06	3,7	0,24
17	49,5	1,75	51,8	2,07	52,1	2,89	70,7	4,83	3,9	0,22
Хяналт										
8	49,5	1,79	51,5	1,83	48,0	3,23	73,6	5,93	3,8	0,19
9	49,5	2,05	51,3	2,29	48,1	3,43	70,2	6,49	4,0	0,26
10	49,0	2,67	51,9	2,81	48,6	2,94	71,9	4,89	3,9	0,29
11	47,9	2,10	53,0	2,19	48,7	3,76	69,8	4,89	3,8	0,23
12	47,5	1,81	53,5	1,92	48,8	3,06	69,4	6,90	3,8	0,26
13	47,9	2,38	53,3	2,79	49,6	2,40	67,3	5,28	3,7	0,22
14	48,2	2,71	53,2	2,48	51,2	3,14	69,1	6,82	3,7	0,25
15	49,8	2,43	52,0	2,26	51,4	3,23	70,2	6,95	3,7	0,18
16	48,5	2,78	53,0	2,41	52,8	3,54	71,3	3,56	3,8	0,17
17	50,0	1,95	52,3	2,02	52,7	3,48	70,9	5,29	3,9	0,21

Таблица 5.10 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын хүүхэд өсвөр үеийнхний (8-17 нас) биеийн бүрдлийн үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тамирчид						Хяналт					
	Биеийн дотоод бүрдэл, кг											
	Өөхний жин		Идэвхтэй эд эсийн		Өөхгүй жин		Өөхний жин		Идэвхтэй эд эсийн		Өөхгүй жин	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂												
9	7,2	3,13	13,0	5,19	21,2	6,99	7,2	4,27	9,6	1,54	21,9	3,09
10	7,3	3,55	12,2	4,36	23,2	5,69	6,8	2,83	10,5	1,93	22,8	3,57
11	8,4	6,23	11,9	2,44	25,8	6,75	7,3	3,08	11,6	1,89	25,2	4,34
12	9,0	4,10	14,1	3,04	29,9	5,15	7,4	3,25	11,3	1,77	25,1	3,34
13	10,3	4,36	18,0	6,62	32,9	6,61	9,1	3,30	14,3	2,16	30,7	4,39
14	11,5	4,57	18,7	3,89	36,4	5,18	11,1	3,31	16,0	2,45	33,4	4,50
15	12,3	4,42	20,5	5,84	36,8	6,44	13,9	4,15	17,2	2,46	34,7	4,01
16	13,8	4,91	21,0	5,05	37,1	5,34	14,7	4,86	18,4	2,46	36,6	3,81
17	15,4	3,93	21,0	4,00	39,5	5,54	15,9	4,51	20,1	2,51	39,0	4,12
♀												
8	5,2	0,57	4,2	0,25	8,0	0,75	4,7	0,29	4,1	0,26	7,3	0,50
9	5,3	0,48	4,4	0,40	7,9	0,69	5,2	0,45	4,3	0,29	7,7	0,49
10	5,3	0,51	4,5	0,32	8,0	0,81	5,4	0,42	4,6	0,28	8,0	0,70
11	5,6	0,43	4,8	0,35	8,4	0,68	5,4	0,32	4,6	0,29	8,3	0,59
12	5,7	0,45	4,9	0,32	8,8	0,65	5,6	0,37	4,8	0,28	8,5	0,47
13	6,0	0,31	5,0	0,25	8,9	0,58	5,8	0,28	4,9	0,22	8,7	0,47
14	5,9	0,38	5,0	0,34	9,0	0,55	5,8	0,32	5,0	0,27	8,9	0,46
15	6,0	0,28	5,0	0,29	9,1	0,68	5,7	0,28	4,9	0,22	8,9	0,72
16	6,0	0,35	5,1	0,37	9,3	0,48	6,0	0,26	5,0	0,22	9,5	0,57
17	6,3	0,43	5,4	0,45	9,5	0,86	6,2	0,33	5,0	0,25	9,3	0,61

Таблица 5.11 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүд (Х, S)

Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Тамирчид												
8	341,7	98,87	23,8	5,33	21,3	4,77	110,2	0,89	69,4	2,36	70,8	3,84
9	388,5	71,34	25,1	6,11	24,7	6,09	113,0	2,67	70,8	4,32	70,5	2,17
10	400,3	104,65	25,0	7,12	24,1	7,71	113,3	3,78	74,8	4,19	70,1	2,07
11	383,1	106,61	25,6	8,37	23,3	7,47	113,5	6,42	75,6	4,62	71,8	2,26
12	405,7	109,09	28,4	10,22	26,7	9,78	117,3	5,55	74,5	5,06	71,6	2,36
13	408,1	129,03	29,2	10,39	26,7	9,92	118,3	4,77	75,3	4,30	71,5	2,20
14	414,3	106,07	29,8	8,68	28,0	8,72	118,1	5,24	75,2	4,93	71,4	2,31
15	411,3	117,41	29,6	8,50	27,8	7,39	117,8	6,43	74,6	5,25	71,9	3,68
16	422,9	107,80	30,8	8,87	29,2	8,85	117,8	4,89	74,7	4,45	72,8	3,70
17	433,8	124,04	34,7	8,58	33,3	8,82	118,3	5,19	75,0	5,95	72,2	3,45
Хяналт												
8	318,0	94,78	22,6	5,17	20,4	4,93	110,1	1,92	68,5	3,30	68,4	2,66
9	368,5	65,66	24,6	4,63	23,4	4,83	110,6	4,31	69,2	2,82	71,5	2,05
10	365,9	82,96	25,2	9,60	24,1	9,15	114,2	2,59	69,1	2,75	70,9	2,27
11	369,8	108,59	24,7	6,12	23,8	6,92	117,9	5,30	75,6	4,50	71,6	2,15
12	376,4	103,83	27,6	8,76	25,7	8,53	118,0	4,51	75,5	4,47	72,1	2,27
13	390,0	88,62	28,5	10,01	25,9	9,50	116,9	4,94	74,2	5,39	71,7	2,39
14	405,3	111,36	29,8	7,30	26,7	6,52	118,9	5,17	75,5	4,66	72,0	1,73
15	364,6	95,82	28,4	7,08	26,8	7,07	116,2	6,14	73,1	5,69	72,3	3,12
16	409,7	102,26	27,1	9,64	25,7	8,88	115,8	6,55	73,4	6,18	73,4	4,19
17	383,8	107,91	27,6	7,34	26,1	7,43	117,2	5,49	74,2	5,58	72,3	2,61

Таблица 5.12 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүд (Х, S)

Возраст	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Тамирчин												
8	241,7	54,32	17,0	3,18	15,7	3,03	109,5	2,21	69,3	2,88	78,0	3,20
9	279,0	82,53	18,1	5,56	16,8	4,95	112,3	2,91	72,1	3,17	76,7	3,18
10	303,8	89,06	18,3	6,77	16,6	6,29	112,9	3,10	71,4	5,09	76,8	2,46
11	301,9	100,00	19,7	4,08	18,6	3,93	113,5	3,33	71,6	3,81	76,8	2,45
12	318,4	77,28	21,2	3,40	19,9	3,22	112,4	3,39	70,6	4,37	76,9	2,65
13	335,4	67,90	22,2	4,30	19,9	4,62	113,1	3,51	71,2	4,17	76,6	2,36
14	345,6	63,59	22,8	4,70	20,8	5,07	113,7	3,29	71,2	4,01	76,6	2,56
15	342,4	76,22	24,6	4,39	22,9	4,40	113,4	3,37	71,6	4,28	76,9	2,74
16	376,9	52,23	25,7	4,22	24,3	4,53	114,2	2,73	70,5	4,88	77,0	2,62
17	408,9	81,48	28,6	5,92	25,6	5,09	115,8	5,19	72,6	4,71	76,4	2,67
Хяналт												
8	248,7	118,49	16,6	7,88	15,1	7,80	113,3	3,66	71,8	3,61	77,1	3,38
9	287,2	137,31	17,1	3,23	16,1	3,05	114,8	3,50	73,1	3,36	76,2	2,61
10	293,0	141,33	17,2	3,89	16,9	4,59	115,5	2,96	73,9	3,62	75,7	2,47
11	271,5	107,95	18,9	7,61	17,5	6,80	114,6	3,08	72,7	3,42	76,3	3,03
12	284,6	112,37	17,8	3,45	17,0	4,12	115,1	3,05	73,4	3,83	75,9	2,36
13	275,7	136,92	19,0	6,85	17,1	6,34	114,3	4,26	72,5	3,78	76,6	2,55
14	312,8	129,40	20,5	5,89	18,7	5,77	115,0	3,04	73,6	3,59	76,2	3,01
15	321,6	147,70	21,9	8,97	20,3	9,08	114,9	3,23	73,2	3,77	76,1	2,34
16	273,6	116,26	21,2	8,85	19,4	8,68	113,3	4,92	71,3	5,27	76,2	2,90
17	303,4	167,80	20,0	8,62	18,9	8,76	113,9	4,77	72,4	4,15	76,2	2,50

Таблица 5.13 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлтүүд (X, S)

Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх, сек.		1000 м гүйлт, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Тамирчин										
8	149,6	10,50	16,5	4,23	9,09	1,11	280,4	24,81	13,8	2,40
9	155,0	12,85	16,7	9,44	8,79	1,27	269,8	36,56	12,6	2,36
10	159,6	14,56	14,9	8,60	8,58	0,94	263,5	35,82	14,1	2,54
11	161,6	11,57	15,2	9,05	8,42	0,99	262,5	40,77	16,0	3,53
12	167,5	13,28	14,5	7,65	8,12	0,89	254,4	39,46	17,0	3,89
13	172,7	16,69	14,4	7,86	8,02	0,87	252,3	29,13	18,7	5,30
14	179,4	18,52	14,8	7,86	7,90	0,80	253,7	35,19	21,9	5,55
15	183,6	22,32	15,1	8,24	8,06	0,82	245,1	28,10	22,6	6,50
16	186,9	27,62	14,8	8,51	8,00	0,81	246,0	24,65	22,5	5,40
17	188,1	28,38	14,8	7,03	8,05	0,86	244,3	29,18	23,6	9,52
Хяналт										
8	142,8	15,73	17,4	3,18	9,13	1,05	293,4	8,01	12,4	3,25
9	149,2	14,52	17,0	9,75	8,88	0,71	282,5	46,48	11,9	2,35
10	149,6	10,36	15,8	9,88	8,84	0,98	278,5	38,75	13,4	2,47
11	154,1	8,80	14,7	8,28	8,59	1,05	280,9	49,01	14,9	4,09
12	160,5	13,08	13,3	7,70	8,28	0,86	280,3	27,65	15,2	1,75
13	160,5	12,34	13,0	8,47	8,20	0,80	276,9	23,34	17,2	4,56
14	171,6	9,50	11,9	3,49	8,08	0,73	274,8	22,67	18,0	5,31
15	172,6	24,37	9,7	2,46	8,25	0,82	280,2	18,79	19,0	7,27
16	187,2	27,20	9,6	2,22	8,60	0,68	275,2	23,08	18,2	3,31
17	182,1	30,40	9,0	3,37	8,60	0,54	279,6	21,81	19,0	8,97

Таблица 5.14 – Тамирчид ба хяналтын бүлэгт хамрагдах монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлтүүд (Х, S)

Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх, сек.		1000 м гүйлт, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Тамирчин										
8	132,4	13,15	17,8	1,82	9,60	1,02	299,7	32,60	10,4	1,86
9	139,5	13,02	17,6	4,04	9,29	0,94	287,7	27,49	10,6	2,15
10	143,0	16,54	17,4	4,12	9,23	0,90	288,9	37,90	11,9	1,52
11	144,8	13,53	16,9	4,26	9,21	0,91	283,7	27,14	13,2	1,52
12	144,1	17,53	16,4	3,36	9,09	0,96	282,6	22,06	14,2	2,47
13	148,4	10,05	16,4	3,85	9,02	0,68	277,1	18,75	15,0	4,73
14	153,3	9,33	17,0	3,07	9,08	0,70	274,3	18,30	15,6	5,00
15	155,7	6,36	16,6	2,98	8,74	0,93	273,8	15,39	17,7	2,79
16	159,6	9,90	17,1	3,16	8,82	0,89	270,6	19,41	17,3	2,77
17	161,7	12,25	17,4	2,94	8,75	0,93	270,8	18,22	17,6	3,19
Хяналт										
8	128,3	17,86	15,9	5,17	9,54	1,29	300,4	54,14	8,2	2,07
9	131,4	14,22	17,0	4,57	9,53	0,95	299,9	41,59	10,2	2,76
10	135,2	9,21	15,8	5,00	9,27	0,79	300,3	48,17	10,9	2,53
11	139,4	15,16	16,3	4,55	9,22	0,80	294,5	38,87	11,7	3,83
12	140,7	17,67	16,0	4,91	9,28	0,86	289,5	28,65	12,9	4,22
13	143,5	14,59	16,6	4,13	9,36	1,00	287,4	22,21	13,5	2,10
14	150,0	8,81	16,5	5,62	9,29	0,85	287,2	23,37	13,8	3,17
15	150,5	6,12	13,8	1,98	9,33	1,50	286,5	25,30	14,5	2,09
16	156,0	12,39	13,3	2,12	9,37	1,10	280,9	30,59	14,4	2,52
17	159,1	9,03	13,7	1,29	9,18	0,96	281,2	25,17	16,2	3,83

Хүснэгт 6.1 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн уртын хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Урт, см							
		Их биений		Цээжний		Гарны		Хөлний	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	9	67,0	2,94	39,2	2,51	61,8	3,54	72,9	1,75
	10	69,9	5,63	41,0	4,59	66,2	6,38	79,1	7,28
	11	78,9	11,02	47,3	8,19	73,9	6,35	84,3	4,38
	12	74,1	7,09	44,0	5,56	70,6	5,25	83,8	4,64
	13	74,5	6,09	43,8	5,11	71,6	5,91	85,2	7,17
	14	78,4	5,97	47,6	4,92	72,0	7,04	84,5	6,38
	15	79,5	5,47	48,4	4,68	72,5	5,00	87,4	5,22
	16	82,0	4,65	50,1	4,53	76,6	4,35	90,3	4,69
	17	85,1	2,69	54,6	4,22	77,4	1,92	88,5	6,94
Тулааны бую бөхийн	9	67,1	7,92	36,9	11,17	61,1	0,21	74,1	3,96
	10	71,5	8,62	43,6	8,09	63,8	5,31	74,0	6,48
	11	69,1	6,24	40,2	5,55	61,8	7,36	74,7	3,72
	12	76,8	7,85	46,9	6,89	70,3	4,73	81,9	6,43
	13	75,7	5,71	46,5	4,91	69,4	6,07	80,6	7,57
	14	79,1	5,50	49,3	5,84	72,7	5,31	84,0	6,13
	15	82,0	5,80	51,5	7,99	73,6	5,71	84,8	8,03
	16	81,2	6,47	50,5	4,68	74,2	5,76	86,2	6,47
	17	83,7	5,88	51,0	5,74	75,7	5,02	88,6	5,26
Уралдааны	9	70,0	7,83	45,3	9,55	65,1	11,21	74,6	10,47
	10	65,7	3,35	43,1	11,52	60,7	4,39	73,4	7,16
	11	74,4	8,05	44,8	6,44	66,7	4,52	79,3	2,95
	12	69,9	5,13	41,5	4,80	61,5	5,05	74,4	4,62
	13	75,9	2,77	45,8	2,53	68,7	3,56	80,3	4,56
	14	78,2	6,00	47,7	4,11	70,4	4,62	83,4	7,79
	15	78,7	6,55	48,1	5,71	73,1	4,11	87,3	3,91
	16	79,1	6,08	46,9	4,56	72,9	4,54	86,7	3,52
	17	77,2	4,65	46,8	3,14	69,9	3,96	81,9	5,20
Ганцаарчилсан	9	65,6	4,54	38,3	4,44	62,2	5,68	70,3	1,75
	10	69,4	9,51	41,2	8,66	64,0	3,00	79,3	4,13
	11	68,9	4,74	40,5	4,39	66,1	3,77	79,5	1,93
	12	70,7	3,26	41,9	2,13	63,3	4,33	77,8	4,37
	13	71,4	3,65	42,3	4,08	64,4	3,87	75,8	4,98
	14	72,7	6,03	43,5	5,13	65,8	5,08	76,6	6,99
	15	77,0	4,92	49,6	9,59	67,6	3,50	80,0	7,79
	16	76,8	4,13	47,6	3,44	73,2	5,28	84,1	5,27
	17	81,8	3,01	51,0	2,72	75,2	2,50	86,7	3,18

Хүснэгт 6.2 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн уртын хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Урт, см							
		Их биений		Цээжний		Гарны		Хөлний	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	63,0	8,56	36,0	5,37	56,4	4,74	63,7	1,70
	9	67,2	3,59	39,2	3,13	54,4	11,25	69,2	6,26
	10	69,0	7,65	42,0	1,52	60,4	5,97	74,3	8,70
	11	70,8	4,15	40,4	3,10	64,8	4,59	75,9	2,20
	12	74,3	3,83	43,5	3,43	67,1	5,87	81,9	5,86
	13	76,4	5,53	45,2	4,32	71,6	6,24	83,9	4,24
	14	77,2	6,28	46,6	5,85	68,9	4,99	83,2	4,83
	15	76,7	5,82	46,2	5,47	70,1	2,75	85,3	5,01
	16	80,1	6,24	48,2	5,33	71,0	5,01	84,6	5,46
	17	80,9	4,69	51,6	5,04	74,6	8,05	82,4	3,32
Тулааны буюу бөхийн	8	69,5	1,49	42,0	1,93	57,9	1,24	64,7	2,50
	9	65,8	2,99	38,5	2,85	50,8	9,28	64,2	2,91
	10	66,3	2,31	37,6	1,27	55,2	7,89	67,6	2,18
	11	71,4	3,71	41,1	2,95	64,6	6,44	73,7	4,38
	12	74,1	3,33	43,4	5,29	70,7	4,98	82,9	2,34
	13	78,1	3,20	46,5	3,70	70,8	5,16	80,9	4,11
	14	81,1	6,88	49,8	5,35	73,5	7,99	80,7	4,76
	15	79,9	4,08	49,1	3,75	71,0	4,26	82,6	4,51
	16	81,0	0,90	50,9	1,45	72,4	1,40	85,7	2,34
	17	79,5	3,06	49,0	1,63	71,3	1,91	84,4	1,20
Уралдааны	8	64,7	3,45	37,2	1,60	55,3	5,08	69,1	4,67
	9	68,3	3,52	40,1	3,79	61,4	1,58	70,7	5,18
	10	61,8	6,16	34,8	4,64	53,7	7,05	70,0	6,17
	11	70,2	4,16	40,3	3,18	65,5	4,64	80,2	7,08
	12	72,3	5,38	42,0	4,12	66,8	4,07	82,8	6,45
	13	74,5	5,60	43,7	4,22	69,6	5,37	84,1	4,92
	14	76,5	4,17	46,2	3,82	69,9	4,03	83,9	3,81
	15	76,4	2,71	46,1	2,88	69,0	2,11	84,1	2,58
	16	79,5	4,17	48,2	3,19	71,8	4,47	82,6	4,95
	17	80,7	6,47	50,0	4,91	73,0	5,39	83,3	4,39
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	65,0	4,86	37,2	3,28	57,2	4,99	70,1	5,87
	10	65,1	5,63	36,9	4,23	60,0	3,51	73,5	4,75
	11	66,2	3,40	38,8	2,53	60,5	2,20	74,7	4,08
	12	72,8	5,16	42,4	4,38	69,4	6,12	82,7	7,15
	13	75,1	7,09	43,8	5,38	67,4	8,49	81,0	2,76
	14	77,1	4,43	46,3	2,47	64,1	5,66	78,5	5,03
	15	76,8	3,37	46,1	3,21	69,1	5,91	83,6	3,26
	16	81,6	1,34	50,0	0,42	70,4	1,84	79,8	5,44
	17	72,7	5,52	43,4	4,53	71,7	7,28	79,3	0,74

Хүснэгт 6.3 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн өргөний хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Голч, см							
		Мөрний		Ташааны		Цээжний өргөн		Цээжний зузааны	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	9	29,4	0,72	21,2	1,04	19,9	0,97	14,4	1,21
	10	30,7	2,20	22,4	1,80	21,1	1,64	15,7	1,68
	11	35,4	3,84	24,2	1,79	24,0	1,82	17,0	1,04
	12	32,5	3,48	24,2	1,41	23,0	1,78	15,8	1,13
	13	35,3	3,54	25,0	3,02	24,8	2,20	17,4	1,73
	14	34,9	2,40	25,5	1,80	24,1	1,67	17,0	1,41
	15	35,8	2,81	25,9	2,22	24,1	1,25	16,8	1,49
	16	38,1	2,10	27,1	1,36	25,5	1,58	17,8	1,58
Тулааны буюу бөхийн	9	32,2	1,77	22,0	3,54	22,5	0,71	16,5	3,54
	10	31,8	3,08	21,7	3,32	21,2	2,67	15,9	2,88
	11	30,7	3,56	22,3	1,52	22,4	2,31	16,4	2,81
	12	34,7	3,41	24,1	2,24	24,5	2,45	17,2	2,24
	13	34,0	3,84	24,7	2,29	23,8	2,05	17,1	2,28
	14	36,4	3,53	25,0	2,84	25,2	2,45	17,5	1,95
	15	36,7	4,26	25,8	2,77	25,1	2,99	18,2	2,63
	16	36,7	4,39	25,5	2,85	25,5	3,06	17,8	1,53
Уралдааны	9	31,5	3,15	22,2	2,69	21,6	2,64	14,7	2,05
	10	30,5	1,91	20,9	1,37	20,1	1,04	13,9	1,64
	11	32,5	5,48	23,8	2,17	22,4	3,56	15,3	2,58
	12	29,5	2,51	21,2	1,17	21,0	2,02	15,6	2,86
	13	31,2	5,17	22,7	0,95	21,7	0,91	15,1	1,34
	14	35,8	2,61	23,9	2,64	24,9	2,36	17,5	2,81
	15	36,5	2,08	25,4	2,57	24,8	2,69	18,2	2,65
	16	37,7	1,76	27,1	2,16	25,2	0,60	17,1	0,69
Ганцаарчилсан	9	28,2	0,84	21,1	1,05	19,7	0,97	13,7	0,35
	10	30,7	1,72	22,7	3,27	21,5	2,85	15,1	2,28
	11	30,7	1,75	22,3	1,52	20,9	1,04	14,6	0,94
	12	30,6	2,80	22,0	2,27	21,0	1,94	14,9	0,64
	13	31,2	1,47	23,0	1,81	21,2	1,99	15,7	1,89
	14	32,1	1,88	24,1	2,18	22,9	3,77	15,3	1,80
	15	31,4	5,10	22,9	0,94	23,4	1,33	15,8	0,72
	16	35,9	1,96	24,0	3,66	24,2	1,98	17,7	2,07
17	38,5	1,76	28,7	4,00	26,2	2,07	18,7	0,69	

Хүснэгт 6.4 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн өргөний хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Голч, см							
		Мөр		Тааз		Цээжний өргөн		Цээнжий зузаан	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	27,7	0,28	20,8	0,49	19,8	1,91	13,9	0,14
	9	28,5	1,54	20,8	1,35	19,3	1,63	13,8	1,32
	10	29,8	2,65	21,9	2,96	20,3	2,90	15,8	2,94
	11	31,3	1,12	23,0	1,30	20,9	1,18	14,7	1,01
	12	31,5	4,36	25,1	1,85	22,3	1,53	15,8	1,47
	13	33,1	2,72	26,0	1,49	22,7	1,72	15,7	1,05
	14	33,3	2,54	25,6	1,32	23,4	1,69	16,1	1,63
	15	34,6	2,37	26,3	1,42	23,4	1,25	15,7	1,22
	16	35,5	1,94	27,0	1,38	23,8	1,90	16,2	0,39
Тулааны буюу бөхийн	8	28,2	0,50	20,9	0,63	19,1	0,64	14,1	0,90
	9	27,6	2,64	19,4	1,32	18,7	1,33	14,0	1,25
	10	25,3	2,97	21,5	2,99	19,7	2,08	14,2	1,81
	11	29,5	3,44	22,3	1,87	20,9	0,79	14,2	1,56
	12	33,3	0,69	25,0	1,13	23,5	0,54	16,2	1,18
	13	35,1	1,53	26,5	0,35	23,2	1,21	17,0	0,30
	14	34,2	2,21	26,8	2,42	23,6	1,35	15,9	1,33
	15	34,2	2,21	26,1	1,54	23,0	1,16	15,8	0,92
	16	35,8	0,72	27,6	0,81	24,3	0,31	16,2	0,29
Уралдааны	8	28,5	2,35	21,2	2,32	19,4	1,96	14,1	1,26
	9	29,2	1,32	21,9	1,22	22,8	3,94	15,3	1,89
	10	27,8	0,26	20,2	0,87	18,5	0,71	13,0	0,67
	11	32,1	1,67	24,8	1,86	22,6	1,93	16,0	1,64
	12	33,1	2,07	24,4	2,04	22,2	2,06	15,4	1,24
	13	33,2	2,32	25,3	2,13	22,7	1,57	15,8	0,99
	14	33,7	4,01	26,2	1,16	22,8	1,38	15,7	1,53
	15	33,3	4,11	26,3	1,72	23,2	1,75	16,4	1,02
	16	34,2	1,66	26,0	0,84	23,0	1,05	16,3	0,39
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	28,3	2,39	20,4	1,42	18,9	1,43	13,7	0,95
	10	29,1	4,10	21,4	2,04	20,4	1,50	14,3	1,80
	11	30,1	2,10	21,8	1,57	20,5	1,61	13,7	0,98
	12	33,2	5,72	24,1	2,89	22,7	2,05	15,5	1,91
	13	32,7	1,22	25,1	1,98	22,1	1,11	15,2	1,10
	14	32,3	4,66	25,3	1,13	22,3	1,42	15,3	1,28
	15	33,8	1,71	26,6	2,45	23,2	1,71	16,5	1,40
	16	35,9	1,27	27,0	0,57	24,2	0,35	16,7	0,35
	17	34,1	2,83	26,2	2,69	23,8	1,48	19,0	0,00

Хүснэгт 6.5 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) үений өргөний хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Өргөн, см							
		Тохой		Бугуй		Өвдөг		Шагай	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	9	5,6	0,31	4,7	0,28	8,4	0,46	6,12	0,25
	10	6,0	0,49	4,9	0,31	8,8	0,56	6,47	0,48
	11	6,5	0,48	5,3	0,35	9,5	0,47	6,86	0,40
	12	6,2	0,30	5,2	0,34	9,4	0,50	6,88	0,32
	13	6,6	0,55	5,6	0,50	9,5	0,70	7,28	0,81
	14	6,8	0,42	5,7	0,44	9,7	0,48	7,51	0,47
	15	6,8	0,29	5,8	0,26	9,6	0,43	7,50	0,42
	16	7,1	0,45	6,0	0,57	9,8	0,55	7,59	0,56
	17	7,4	0,39	6,2	0,54	9,9	0,36	7,36	0,83
Тулааны буюу бөхийн	9	5,5	0,28	4,3	0,07	9,1	0,07	6,40	0,00
	10	5,3	1,07	4,5	0,84	8,7	0,83	6,24	0,61
	11	5,5	0,53	4,5	0,45	8,4	0,42	6,16	0,38
	12	6,2	0,61	5,0	0,56	9,1	0,79	6,63	0,49
	13	6,1	0,66	5,0	0,65	9,1	0,81	6,64	0,64
	14	6,3	0,70	5,2	0,56	9,2	0,66	6,70	0,46
	15	6,7	0,82	5,6	0,64	9,5	0,74	7,11	0,71
	16	6,7	0,81	5,6	0,68	9,4	0,71	7,04	0,74
	17	7,1	0,54	6,1	0,57	9,8	0,67	7,51	0,70
Уралдааны	9	5,6	0,85	4,6	0,77	8,57	0,82	6,37	0,82
	10	5,4	0,60	4,4	0,39	8,28	0,67	6,00	0,42
	11	6,0	0,56	4,9	0,39	8,70	0,68	6,55	0,35
	12	5,2	0,46	4,4	0,40	8,17	0,52	5,98	0,52
	13	5,6	0,47	4,8	0,32	8,50	0,32	6,14	0,41
	14	6,2	0,50	5,2	0,49	9,47	0,56	6,84	0,46
	15	6,7	0,36	5,6	0,46	9,86	0,57	7,26	0,44
	16	6,9	0,26	5,9	0,26	9,63	0,59	7,63	0,59
	17	6,7	0,78	5,6	0,47	9,23	0,40	6,80	0,46
Ганцаарчилсан	9	5,6	0,29	4,8	0,29	8,23	0,39	6,18	0,36
	10	5,8	0,76	4,6	0,53	8,67	1,28	6,26	0,57
	11	5,9	0,23	4,9	0,08	8,66	0,32	6,42	0,40
	12	5,5	0,65	4,6	0,61	8,58	0,58	6,31	0,64
	13	5,9	0,48	4,9	0,48	8,79	0,50	6,63	0,54
	14	6,0	0,80	5,0	0,75	8,80	0,82	6,80	0,83
	15	6,0	0,55	5,1	0,50	8,94	0,50	6,56	0,74
	16	6,3	0,44	5,3	0,61	9,07	0,57	6,72	0,47
	17	7,1	0,64	6,1	0,56	9,73	0,25	7,37	0,50

Хүснэгт 6.6 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) үений өргөний хэмжээ үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Өргөн, см							
		Тохой		Бугуй		Өвдөг		Шагай	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	5,50	0,57	4,40	0,42	8,15	0,21	5,65	0,49
	9	5,39	0,52	4,54	0,35	7,91	0,78	5,85	0,45
	10	5,56	0,69	4,60	0,20	8,60	1,15	6,16	0,50
	11	5,61	0,33	4,76	0,30	8,34	0,55	6,34	0,38
	12	5,69	0,33	4,86	0,32	8,81	0,50	6,49	0,35
	13	6,01	0,29	5,03	0,24	8,92	0,65	6,25	0,69
	14	5,84	0,41	5,04	0,34	9,02	0,57	6,62	0,58
	15	5,88	0,23	4,92	0,23	9,16	0,63	6,39	0,26
	16	6,03	0,39	5,11	0,46	9,23	0,49	6,53	0,38
	17	6,34	0,52	5,26	0,54	9,95	1,04	6,72	0,28
Тулааны буюу бөхийн	8	5,00	0,42	4,23	0,05	7,88	0,49	5,73	0,17
	9	5,18	0,31	4,24	0,33	7,48	0,68	5,98	0,69
	10	5,53	0,51	4,50	0,35	7,87	1,07	6,00	0,26
	11	5,59	0,45	4,75	0,37	8,19	0,69	6,15	0,32
	12	6,26	0,50	5,02	0,47	9,28	0,46	6,70	0,64
	13	6,13	0,21	5,10	0,26	9,00	0,44	7,33	0,96
	14	6,16	0,33	5,16	0,31	9,11	0,58	7,07	0,66
	15	6,16	0,27	5,26	0,15	8,90	0,41	7,36	0,65
	16	6,07	0,31	5,07	0,12	9,63	0,06	7,00	0,30
	17	6,30	0,34	5,60	0,28	9,38	0,41	7,20	0,18
Уралдааны	8	5,20	0,77	4,15	0,31	8,15	1,16	5,90	0,41
	9	5,40	0,36	4,53	0,24	8,38	0,49	6,13	0,37
	10	4,96	0,11	4,24	0,17	7,42	0,22	5,74	0,27
	11	5,72	0,62	4,86	0,44	8,69	0,85	6,40	0,57
	12	5,58	0,42	4,75	0,16	8,74	0,63	6,44	0,32
	13	5,95	0,40	5,07	0,30	8,98	0,55	6,87	0,91
	14	5,85	0,29	5,02	0,38	8,82	0,44	6,45	0,47
	15	5,94	0,37	4,94	0,36	9,03	0,47	6,72	0,96
	16	5,91	0,37	5,09	0,24	9,19	0,48	6,70	0,65
	17	6,43	0,40	5,73	0,40	8,93	0,21	6,67	0,59
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	5,12	0,55	4,40	0,50	7,90	0,64	5,77	0,45
	10	5,21	0,47	4,58	0,38	8,01	0,60	5,95	0,43
	11	5,40	0,08	4,58	0,28	8,18	0,62	6,18	0,53
	12	5,76	0,47	4,85	0,34	8,64	0,92	6,33	0,82
	13	5,91	0,23	5,00	0,23	8,56	0,39	6,36	0,59
	14	5,73	0,29	4,88	0,33	8,77	0,47	6,23	0,46
	15	6,01	0,15	5,00	0,27	9,56	1,12	7,21	1,03
	16	6,30	0,14	5,10	0,14	9,65	0,49	6,60	0,14
	17	6,30	0,85	5,40	0,57	8,70	0,85	6,45	0,92

Хүснэгт 6.7 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн тойргийн хэмжээ үзүүлэлт (Х, S)

Спортын төрөл	Нас	Тойрог, см															
		Цээж		Бүсэлхий		Өгзөг		Бугалга		Чангалсан бугалга		Шуу		Гуя		Шилбэ	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Спорт тоглоомын	9	59,3	3,69	58,2	2,11	69,9	4,81	20,0	2,96	21,0	3,00	18,0	2,96	39,9	4,81	21,9	4,81
	10	67,6	3,40	59,7	1,24	74,7	5,69	21,8	2,39	23,1	2,54	19,8	2,39	44,6	5,49	26,9	6,38
	11	77,7	6,29	68,2	4,43	81,5	6,44	24,3	2,74	25,0	2,04	23,2	3,31	51,1	4,45	33,8	3,30
	12	75,2	6,47	67,2	5,59	81,3	5,55	23,7	2,42	25,2	2,81	21,7	2,47	50,6	4,95	31,1	3,39
	13	78,9	8,43	69,0	8,15	82,9	8,10	24,8	3,18	26,6	3,44	22,8	3,18	52,9	10,27	31,5	3,51
	14	77,3	6,83	68,2	5,62	82,9	7,20	24,6	2,32	26,6	2,46	22,7	2,28	52,3	6,59	32,9	4,99
	15	76,2	3,90	65,2	3,43	81,7	5,39	25,2	0,81	27,0	2,01	23,2	0,81	53,9	2,40	34,4	4,35
	16	84,5	5,64	71,0	6,37	88,4	5,08	26,4	2,40	28,8	2,36	24,4	2,40	51,5	4,98	32,4	2,34
	17	88,2	3,17	73,1	3,62	90,0	2,18	29,2	2,65	31,4	2,69	27,2	2,65	52,3	2,62	33,1	1,81
Тулааны буюу бөхийн	9	61,5	4,95	60,5	0,71	72,5	4,95	23,0	1,41	24,0	0,00	21,0	1,41	54,5	2,12	32,0	2,83
	10	64,7	6,19	56,9	3,02	72,5	10,7	23,0	3,42	21,9	4,73	21,0	3,42	44,0	5,48	28,9	1,35
	11	68,9	6,52	61,2	4,85	72,2	5,88	21,3	2,37	22,7	2,96	19,3	2,37	40,9	3,45	28,2	2,69
	12	78,0	8,21	67,3	6,94	80,0	7,85	23,7	3,13	24,7	3,19	21,7	3,13	47,6	5,91	32,3	2,19
	13	75,1	9,29	66,7	9,77	80,2	7,71	24,0	2,50	25,2	2,55	22,0	2,50	46,3	5,29	31,0	2,00
	14	79,0	7,97	68,1	6,25	82,3	7,48	25,0	1,99	26,3	2,46	23,0	1,99	52,0	5,70	30,3	2,16
	15	82,6	10,3	71,1	7,33	85,8	9,29	26,4	3,83	27,8	4,40	23,8	2,21	51,8	2,78	31,8	2,81
	16	80,9	10,1	69,6	8,49	84,6	8,99	26,1	3,00	27,8	3,10	24,1	3,00	53,8	3,44	33,3	2,12
	17	85,4	6,50	73,2	7,46	89,0	6,35	27,5	2,98	29,9	3,42	25,5	2,98	53,3	2,87	32,8	2,82
Уралдааны	9	59,6	1,86	56,9	2,83	68,0	6,57	19,3	1,90	20,6	1,80	19,1	4,16	45,8	8,23	26,5	7,01
	10	65,5	6,64	58,0	4,11	69,3	8,22	20,4	2,81	21,7	2,80	18,4	2,81	40,8	5,95	24,8	4,50
	11	69,7	11,1	62,3	7,28	77,1	9,72	22,0	4,26	23,7	3,93	20,0	4,26	45,1	6,44	26,1	5,20
	12	63,5	2,69	58,5	4,00	68,5	4,69	21,5	3,65	22,3	3,83	19,5	3,65	42,2	6,73	27,3	1,64
	13	68,3	2,39	60,5	1,87	73,6	3,05	21,9	1,29	22,6	2,32	19,9	1,29	41,0	2,10	29,8	2,73
	14	76,4	7,17	65,8	5,40	79,7	8,40	24,0	1,41	25,3	2,06	22,0	1,41	51,9	4,39	31,1	3,17
	15	80,4	8,51	68,7	9,53	83,7	7,25	25,3	2,50	27,0	2,42	23,3	2,50	52,6	2,76	33,1	4,53
	16	80,2	1,84	67,6	2,94	85,4	3,66	25,3	1,24	27,9	1,16	23,3	1,24	49,9	3,64	31,9	2,21
	17	80,0	7,61	66,4	5,32	82,1	7,56	25,6	2,89	26,9	2,99	23,6	2,89	53,6	2,17	33,3	2,06
Ганцаарчилсан	9	59,5	2,21	55,9	2,07	67,3	3,23	19,8	1,31	20,7	1,22	17,8	1,31	37,3	3,23	19,3	3,23
	10	62,3	3,11	57,0	3,46	71,9	9,47	23,9	5,80	23,7	5,68	21,9	5,80	42,7	6,49	25,2	6,70
	11	66,5	4,35	60,8	4,96	73,6	4,32	20,3	1,65	21,6	1,83	18,3	1,65	43,6	4,32	25,6	4,32
	12	66,8	4,32	59,6	5,17	71,2	7,08	21,4	3,19	21,5	1,97	19,4	3,19	41,3	6,79	29,8	3,16
	13	66,8	4,50	59,4	4,26	71,3	4,42	21,9	1,84	23,2	2,31	19,9	1,84	45,7	6,59	27,1	4,42
	14	70,0	5,76	65,5	10,04	74,5	7,25	23,9	1,66	25,0	2,74	21,9	1,66	50,9	3,46	30,9	2,83
	15	73,5	3,12	64,7	2,65	76,8	3,37	24,5	0,74	25,8	2,77	22,5	0,74	53,8	3,01	31,0	3,09
	16	75,3	8,68	66,6	5,25	81,4	5,54	24,8	2,05	25,9	2,56	22,8	2,05	54,2	1,30	33,3	2,49
	17	86,0	7,35	76,3	5,76	89,0	4,47	28,5	3,11	30,6	3,00	26,5	3,11	53,2	3,63	32,0	2,95

Хүснэгт 6.7 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн тойргийн хэмжээ үзүүлэлт (Х, S)

Спортын төрөл	Нас	Тойрог, см															
		Цээж		Бүсэлхий		Өгзөг		Бугалга		Чангалсан бугалга		Шуу		Гуя		Шилбэ	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Спорт тоглоомын	8	63,4	1,20	57,6	5,02	66,0	3,54	19,8	0,57	21,7	0,78	17,8	0,57	33,8	0,35	24,9	6,15
	9	64,9	7,39	59,2	6,15	65,9	4,03	20,3	2,76	21,5	2,81	18,3	2,76	37,8	5,65	24,0	1,59
	10	69,2	12,88	60,8	11,62	69,6	1,48	21,8	4,53	22,9	4,13	19,8	4,53	35,3	2,72	24,9	2,60
	11	71,0	4,25	60,9	4,90	75,2	3,45	21,4	1,91	22,7	1,93	19,4	1,91	38,9	5,84	26,8	2,66
	12	72,7	8,01	64,1	6,57	81,4	6,59	22,2	2,84	23,3	2,82	20,2	2,84	46,3	9,54	29,6	3,78
	13	78,5	5,59	65,5	4,98	85,5	6,21	24,0	2,64	25,4	2,79	22,0	2,64	47,4	8,49	31,1	4,21
	14	79,2	5,54	65,3	5,47	85,8	6,69	23,5	1,99	25,3	2,58	21,5	1,99	51,4	3,24	31,9	2,00
	15	81,0	6,01	66,4	6,48	87,2	6,17	23,4	1,99	24,8	1,94	21,4	1,99	53,0	1,63	33,0	1,63
	16	83,2	4,03	68,4	5,96	89,1	4,63	24,9	0,91	26,4	1,05	22,9	0,91	54,2	1,46	34,2	1,46
	17	87,4	5,47	74,4	6,59	93,2	5,22	26,4	1,64	27,5	2,02	24,4	1,64	54,2	3,04	35,3	3,83
Тулааны буюу бөхийн	8	63,3	3,12	55,3	0,86	68,9	3,50	19,8	1,94	20,6	1,90	17,8	1,94	38,9	3,50	20,9	3,50
	9	60,8	3,51	54,9	4,97	64,9	3,77	19,0	2,06	20,6	1,58	17,0	2,06	35,2	3,42	21,2	3,18
	10	65,4	11,40	56,2	12,01	65,3	4,92	20,0	4,09	22,4	3,57	18,0	4,09	33,0	0,92	25,0	0,92
	11	69,3	5,79	60,2	5,30	71,7	5,75	20,9	2,74	22,5	2,57	18,9	2,74	37,4	5,02	26,6	1,34
	12	80,7	0,93	68,0	2,09	85,5	1,49	25,3	1,53	26,8	1,31	23,3	1,53	42,2	11,25	32,0	1,0
	13	78,0	5,99	65,5	7,36	85,1	4,65	24,4	1,75	25,6	1,51	22,4	1,75	55,1	4,65	36,4	3,83
	14	79,9	6,05	67,3	6,56	88,1	7,30	24,1	1,75	26,4	2,20	22,1	1,75	50,9	2,68	32,3	2,52
	15	78,5	3,30	67,1	5,96	87,1	5,62	24,3	1,54	25,6	1,52	22,3	1,54	53,6	1,52	33,6	1,52
	16	81,7	6,73	66,1	6,29	88,1	2,69	25,0	0,00	26,0	0,00	23,0	0,00	53,7	0,58	33,7	0,58
	17	82,3	3,76	71,2	4,05	92,7	4,40	27,7	2,78	28,6	2,63	25,7	2,78	56,8	7,50	34,5	3,00
Уралдааны	8	63,6	7,02	52,4	3,63	68,7	10,01	20,0	3,55	21,0	2,71	18,0	3,55	41,2	8,04	27,2	4,37
	9	68,1	6,94	58,3	6,76	68,9	2,15	20,6	2,42	22,0	3,25	18,6	2,42	38,1	3,33	22,8	2,36
	10	61,2	3,63	54,5	3,74	64,5	2,95	18,7	1,18	19,8	1,23	16,7	1,18	34,6	2,65	23,5	2,11
	11	76,7	7,53	66,1	7,25	75,8	1,39	23,9	3,15	25,0	3,52	21,9	3,15	41,5	3,53	27,1	2,09
	12	74,6	5,48	61,5	4,29	79,7	6,11	23,3	3,10	23,6	1,82	21,3	3,10	46,4	7,93	29,6	3,91
	13	76,7	5,29	65,3	3,95	82,4	5,63	23,4	2,27	24,6	2,39	21,4	2,27	50,5	6,33	31,6	3,30
	14	77,2	4,07	63,4	4,16	84,9	3,41	22,7	1,80	24,1	1,94	20,7	1,80	51,9	1,71	33,3	1,69
	15	80,2	5,48	69,2	5,58	88,7	3,90	24,3	1,35	25,4	1,55	22,3	1,35	54,0	1,79	34,0	1,79
	16	83,1	6,69	65,9	4,32	88,5	3,98	24,4	0,90	25,6	0,96	22,4	0,90	53,6	1,46	33,6	1,46
	17	82,6	2,24	72,1	7,05	92,4	1,51	26,5	1,45	27,9	0,81	24,5	1,45	53,3	0,58	33,3	0,58
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	63,2	5,99	56,1	4,00	66,1	4,87	19,3	2,74	20,4	2,70	17,3	2,74	36,8	2,12	24,8	1,93
	10	66,7	8,12	58,7	6,93	67,3	2,94	20,6	2,53	22,1	2,86	18,6	2,53	36,7	2,75	21,5	2,35
	11	66,0	8,25	55,0	5,75	68,9	8,34	20,0	2,41	20,8	2,39	18,0	2,41	41,7	8,54	25,6	3,53
	12	70,1	11,67	64,3	4,70	77,9	8,04	21,8	2,23	23,6	2,44	19,8	2,23	47,7	7,62	28,9	3,26
	13	75,1	5,92	65,2	14,10	80,1	7,01	23,0	2,35	24,4	2,35	21,0	2,35	46,6	7,56	28,0	5,49
	14	76,4	5,26	63,6	4,34	84,2	6,18	22,5	1,56	24,0	1,52	20,5	1,56	51,4	3,36	33,5	3,20
	15	82,0	9,89	69,7	9,83	91,8	11,16	23,3	1,32	24,3	1,48	21,3	1,32	53,7	1,85	33,7	1,85
	16	87,0	0,00	67,9	4,38	90,8	5,16	25,6	0,78	27,1	1,48	23,6	0,78	55,8	3,18	35,8	3,18
	17	80,8	5,59	74,7	6,43	90,7	5,52	23,3	3,54	24,9	4,10	21,3	3,54	52,5	3,54	34,5	6,36

Хүснэгт 6.8 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) арьсны өөхөн давхаргын үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Арьсны зузаан, мм													
		Далан доорх		Бугалагны гадна тал		Бугалагны дотор тал		Хэвлийн босоо		Хэвлийн хэвтээ		Гуяны		шилбэний	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	9	5,9	1,73	5,9	1,14	2,6	0,56	6,3	3,16	5,7	2,84	5,6	2,50	5,1	1,28
	10	6,9	1,49	7,6	2,11	3,6	1,08	8,8	4,05	8,7	3,82	7,3	2,27	7,1	1,80
	11	7,5	1,01	7,3	1,29	4,9	1,39	8,3	2,98	7,7	2,87	8,1	1,90	7,9	0,94
	12	8,9	4,14	9,6	3,99	4,1	2,03	9,4	3,13	11,1	6,80	9,5	3,59	9,3	3,52
	13	9,1	4,00	8,8	3,49	4,7	2,79	9,1	3,47	10,5	6,14	12,4	2,01	8,1	1,11
	14	7,6	1,68	7,3	2,30	3,1	1,74	9,4	5,29	9,4	4,35	9,2	3,21	7,5	2,96
	15	6,6	1,19	6,8	3,14	4,6	2,50	6,6	1,45	7,9	3,65	6,6	1,43	5,8	1,00
	16	8,2	2,85	7,5	3,43	6,2	1,38	8,4	4,91	9,0	3,99	6,9	2,48	6,3	1,90
	17	10,3	5,58	6,4	2,09	4,0	0,00	7,8	1,99	7,5	1,61	14,3	6,67	11,9	4,55
Тулааны буюу бөхийн	9	10,5	0,71	13,7	8,13	3,0	0,00	13,9	2,69	16,0	5,66	9,5	0,71	7,0	1,41
	10	7,7	1,42	8,1	1,91	5,0	1,39	7,8	4,40	9,5	5,21	11,3	2,53	9,9	2,84
	11	8,0	2,45	9,4	2,49	5,2	1,26	9,1	2,67	10,2	4,95	10,7	0,89	7,0	0,06
	12	9,5	4,27	9,5	3,76	6,4	3,16	8,7	3,03	12,1	5,67	12,4	2,43	10,5	2,03
	13	10,5	6,05	9,9	5,40	6,2	3,60	8,0	3,35	11,4	6,51	13,1	0,83	9,1	1,77
	14	9,1	2,26	9,0	3,93	6,3	3,43	8,4	3,11	11,3	4,59	14,1	0,63	12,1	0,72
	15	9,4	3,63	9,9	4,58	6,0	2,56	9,2	4,63	10,9	4,70	12,9	3,72	11,6	3,62
	16	8,7	3,05	7,8	3,14	6,2	2,32	7,9	3,55	9,5	3,89	12,7	4,52	11,2	3,92
	17	9,9	4,29	9,1	3,64	6,3	2,78	10,6	6,50	11,1	6,88	16,7	0,74	14,7	1,01
Уралдааны	9	6,0	2,68	7,6	2,20	3,5	1,73	5,4	2,53	5,6	2,37	7,2	2,18	5,7	0,92
	10	6,3	1,25	9,1	2,02	5,1	1,48	8,2	4,63	7,5	2,76	8,0	2,99	7,5	2,70
	11	7,1	1,68	7,5	1,56	3,3	1,48	8,7	3,90	6,4	3,08	7,95	2,86	6,9	2,02
	12	6,7	1,67	8,4	1,84	5,7	2,70	5,8	1,77	7,1	3,37	12,1	3,07	10,8	2,71
	13	8,1	1,15	9,3	1,47	6,3	2,13	7,2	0,69	10,2	2,55	13,0	0,00	8,0	0,00
	14	8,1	1,00	8,0	2,68	4,9	2,22	7,3	2,19	10,3	3,20	13,8	0,67	11,2	2,40
	15	9,6	5,53	8,3	4,62	5,6	2,52	7,9	6,97	11,4	7,09	11,1	4,89	10,4	4,46
	16	7,1	0,81	7,65	4,24	6,5	1,73	6,3	1,56	5,6	0,80	6,3	1,56	5,6	0,80
	17	7,2	1,13	6,7	1,76	7,4	4,26	6,6	1,94	10,4	4,37	17,0	0,00	15,0	0,00
Ганцаарчилсан	9	5,6	0,37	6,3	0,34	2,6	0,70	5,6	0,98	4,9	0,74	5,3	0,74	5,1	0,99
	10	7,7	1,72	7,4	2,59	3,5	1,56	10,3	8,44	9,1	6,36	9,3	4,79	8,7	4,65
	11	7,4	2,13	8,0	2,77	3,3	0,99	8,4	2,94	6,2	3,61	6,5	1,84	6,5	1,84
	12	7,0	1,11	7,9	1,99	4,3	1,75	6,9	2,59	7,8	2,43	9,8	3,06	8,5	2,03
	13	6,9	2,81	6,9	2,38	3,9	2,39	5,8	2,34	7,8	3,36	13,5	1,11	8,9	2,43
	14	7,6	1,16	8,2	2,81	3,7	1,53	7,7	3,08	9,6	2,23	12,0	2,98	9,8	3,55
	15	7,8	2,36	8,0	2,74	5,6	2,24	7,0	3,10	8,7	4,41	12,3	4,32	11,5	3,97
	16	10,4	4,65	8,1	3,80	6,4	1,92	8,1	3,94	11,5	5,92	12,7	5,24	11,2	4,56
	17	9,6	1,78	7,9	2,10	5,5	1,40	7,3	1,39	7,7	2,10	15,4	4,16	13,7	3,40

Хүснэгт 6.9 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) арьсны өөхөн давхаргын үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Арьсны зузаан, мм													
		Далан доорх		Бугалагны гадна тал		Бугалагны дотор тал		Хэвлийн босоо		Хэвлийн хэвтээ		Гуяны		шилбэний	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	8,4	1,41	12,2	5,37	4,6	1,98	6,7	0,71	8,0	2,83	8,6	1,98	8,6	1,98
	9	7,0	2,05	9,2	3,41	4,4	2,34	8,2	5,05	7,9	4,39	8,2	2,53	7,6	2,54
	10	7,2	1,82	9,6	2,41	5,4	4,75	9,5	4,11	8,7	4,05	7,1	2,86	6,3	1,24
	11	8,2	3,44	9,3	3,02	3,9	1,98	9,9	5,27	9,8	4,93	6,9	1,41	6,9	1,41
	12	8,9	2,64	10,8	3,02	4,6	1,24	11,2	5,66	11,5	4,48	10,4	3,31	9,2	2,28
	13	9,8	3,03	10,9	2,11	4,4	1,50	13,7	5,92	12,3	5,70	10,1	3,36	9,6	3,03
	14	11,0	4,06	13,4	4,08	5,0	2,22	12,8	4,79	15,0	6,49	12,3	2,82	9,8	1,56
	15	12,6	3,52	13,2	2,55	5,2	1,63	14,1	5,71	16,4	5,53	14,5	4,03	11,5	2,40
	16	12,4	3,79	13,6	2,84	5,7	1,89	14,3	4,47	14,2	5,37	12,7	4,06	10,5	2,24
	17	16,6	1,15	15,8	2,12	10,8	3,41	15,7	5,42	15,9	4,20	17,4	1,86	12,1	1,47
Тулааны буюу бөхийн	8	7,7	2,35	13,8	4,32	5,6	2,68	9,0	6,09	7,8	0,89	8,0	0,77	7,5	1,29
	9	6,5	1,75	9,4	3,51	3,7	1,85	5,4	1,73	5,8	4,01	8,6	1,13	7,4	1,67
	10	7,0	4,36	8,8	6,61	3,0	2,25	9,6	10,91	8,0	8,83	11,2	2,12	11,2	2,12
	11	6,5	2,04	6,4	1,94	4,4	2,14	8,7	4,90	7,1	4,09	7,0	2,41	7,0	2,41
	12	11,7	3,80	12,0	2,65	5,9	1,15	15,5	3,21	12,7	2,34	10,1	2,59	9,8	2,40
	13	9,9	1,92	10,7	2,97	3,5	0,92	12,5	4,97	12,5	5,69	13,0	0,00	11,0	0,00
	14	9,7	3,30	11,8	3,76	4,6	2,03	12,2	5,72	13,3	6,76	12,2	3,18	9,9	2,33
	15	11,1	3,73	10,7	3,35	4,3	2,29	13,8	6,64	12,7	4,95	13,9	2,28	11,3	1,49
	16	11,3	3,70	12,5	3,41	5,4	1,51	8,5	2,25	11,5	0,46	16,0	0,00	11,4	1,04
	17	11,0	2,54	11,3	3,30	3,5	0,62	16,0	4,24	13,8	4,28	17,0	0,00	13,0	0,00
Уралдааны	8	7,9	3,62	7,3	4,66	3,9	2,90	7,0	4,15	6,0	3,75	5,7	2,06	5,2	1,47
	9	9,2	3,45	11,1	2,94	5,7	2,59	10,4	4,91	8,6	3,06	6,3	2,24	6,3	2,24
	10	6,7	2,59	9,7	2,58	4,5	2,17	7,8	3,64	7,9	2,52	6,6	2,73	6,6	2,73
	11	8,8	2,05	10,8	2,66	4,8	1,62	13,1	4,24	14,4	4,10	7,6	2,09	7,6	2,09
	12	9,6	3,24	9,6	2,54	4,6	1,34	10,7	4,95	11,4	4,37	11,3	3,96	9,8	2,08
	13	9,2	2,99	10,5	2,16	4,0	1,33	11,9	3,53	10,8	3,92	10,3	3,29	9,2	2,38
	14	9,2	2,54	12,8	2,64	4,4	1,25	9,9	4,92	14,8	5,77	13,5	1,89	9,8	0,78
	15	13,6	4,75	13,8	2,37	5,7	2,51	15,5	6,84	17,5	5,45	14,7	0,71	12,2	1,48
	16	12,9	2,88	14,5	2,42	5,4	1,72	14,8	5,38	15,3	4,85	12,9	4,13	11,2	3,05
	17	13,9	3,19	14,4	1,97	4,1	0,31	16,1	2,73	14,3	0,31	14,5	2,50	13,0	0,00
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	6,4	2,43	8,5	2,71	3,5	1,39	7,5	3,76	7,1	2,74	6,0	2,17	6,2	2,60
	10	9,2	3,88	12,4	2,57	6,7	2,86	8,9	5,67	12,0	6,65	8,7	2,97	8,7	2,97
	11	6,4	1,89	10,1	4,55	3,9	1,55	6,5	3,14	9,6	5,46	6,2	2,25	6,2	2,25
	12	7,9	1,66	9,3	1,83	5,8	3,30	8,4	3,78	9,8	4,15	8,6	3,12	8,1	2,10
	13	9,0	3,74	8,8	3,23	4,0	1,96	9,5	4,22	10,3	4,90	11,8	4,38	11,2	4,31
	14	9,7	4,42	11,7	2,09	5,7	1,82	10,5	5,96	12,9	6,23	12,4	1,96	10,8	1,75
	15	11,3	3,56	12,4	3,26	6,0	2,82	15,6	5,46	14,1	6,49	13,6	2,49	11,3	1,85
	16	16,9	5,80	15,0	1,41	6,7	1,27	15,0	0,00	19,0	2,83	17,3	1,84	12,0	0,00
	17	9,8	0,28	10,9	1,27	3,4	0,28	13,5	4,95	12,3	6,65	17,0	0,00	12,5	0,00

Хүснэгт 6.10 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн пропорц харьцааны үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	Пропорц, %									
		(Их биеийн урт/Биеийн өндөр)*100%		(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%		(Цээжний тойрог/Биеийн өндөр)*100%		Цээжний итгэлцүүр, %		Ясны бүтцийн индекс, %	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	9	48,9	1,38	53,2	0,82	43,3	1,94	72,1	3,46	4,1	0,29
	10	48,0	3,33	54,4	2,29	44,7	3,48	72,5	5,36	4,1	0,29
	11	48,6	3,22	53,2	1,97	47,4	4,35	68,7	2,98	4,0	0,18
	12	47,5	2,89	54,1	1,84	48,3	3,59	69,0	5,57	4,0	0,18
	13	47,5	3,49	53,5	1,69	49,3	3,81	70,4	6,39	4,1	0,31
	14	47,2	4,28	52,7	2,12	48,5	3,14	70,8	4,75	4,2	0,22
	15	48,5	1,43	53,3	1,56	46,6	2,69	69,8	7,52	4,2	0,22
	16	48,2	2,26	53,1	1,66	49,7	3,48	70,0	6,92	4,2	0,24
	17	50,3	1,53	52,2	1,46	52,3	3,90	66,5	4,02	4,4	0,39
Тулааны буюу бөхийн	9	48,6	5,49	53,7	3,14	44,6	3,82	73,3	0,84	4,0	0,18
	10	50,8	4,41	52,6	2,50	45,9	1,59	72,6	5,24	3,7	0,50
	11	48,8	2,61	52,9	1,07	48,7	2,68	73,2	7,92	3,9	0,29
	12	49,7	3,79	52,8	2,73	49,6	4,84	71,2	8,06	3,9	0,38
	13	49,2	2,90	53,3	1,66	48,2	5,71	72,0	6,33	3,9	0,33
	14	50,1	2,04	52,9	1,43	50,0	3,54	69,3	6,64	4,0	0,34
	15	50,6	2,75	52,1	2,59	50,5	4,58	72,7	7,86	4,1	0,38
	16	49,6	1,83	52,9	1,78	49,7	4,54	69,5	6,00	4,1	0,33
	17	50,1	1,16	52,6	0,97	51,4	3,94	70,0	7,53	4,2	0,34
Уралдааны	9	49,9	1,86	53,0	1,53	42,8	4,56	68,4	7,81	3,9	0,30
	10	48,4	2,61	53,9	1,50	48,1	1,62	69,0	6,92	4,0	0,31
	11	49,5	3,69	52,1	3,35	45,9	4,16	73,9	6,48	4,0	0,44
	12	49,2	2,73	53,3	1,19	48,5	2,41	70,6	4,56	3,8	0,24
	13	46,6	3,48	54,0	1,02	51,2	5,48	74,9	5,97	4,2	0,33
	14	48,0	3,96	52,9	1,71	46,5	4,77	68,3	4,87	4,1	0,17
	15	48,5	2,69	53,7	0,67	49,5	5,01	73,5	8,55	4,1	0,23
	16	48,2	1,58	52,9	1,03	49,0	1,91	68,0	2,62	4,2	0,22
	17	50,2	1,66	52,7	1,75	50,6	2,54	72,0	4,62	4,2	0,27
Ганцаарчилсан	9	48,6	1,94	52,1	1,22	44,2	2,78	69,5	4,03	4,2	0,11
	10	47,4	2,02	54,1	1,39	46,9	1,20	73,7	5,37	4,1	0,19
	11	48,0	3,30	54,0	2,17	47,5	3,61	70,7	3,21	4,0	0,18
	12	49,0	1,54	53,7	0,95	47,4	1,81	69,2	5,04	3,9	0,27
	13	50,6	2,13	51,8	2,24	47,5	3,56	72,1	7,17	4,0	0,31
	14	48,9	2,27	53,4	1,01	48,1	2,40	72,2	3,51	4,0	0,38
	15	50,0	2,85	52,0	2,86	50,1	5,65	68,9	4,55	4,0	0,38
	16	49,7	1,68	53,2	1,64	47,1	5,72	71,4	4,80	4,1	0,30
	17	48,7	1,31	53,5	1,35	51,6	4,95	72,8	4,60	4,4	0,29

Хүснэгт 6.11 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн пропорц харьцааны үзүүлэлт (X, S)

Спорт ын төрөл	Нас	Пропорц, %									
		(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%		(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%		(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%		Цээжний итгэлцүүр, %		Ясны бүтцийн индекс, %	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	50,1	2,58	50,9	2,95	50,7	5,24	70,3	6,05	4,4	0,08
	9	50,1	1,86	51,5	2,26	48,3	3,64	71,7	3,46	4,0	0,27
	10	48,9	3,56	52,7	3,61	48,9	5,45	72,4	5,46	3,9	0,19
	11	48,7	1,72	52,2	1,86	48,9	2,78	70,8	5,78	3,9	0,23
	12	48,2	1,73	53,0	1,84	47,0	3,41	71,1	5,39	3,7	0,21
	13	48,2	2,21	53,0	2,80	49,6	2,99	69,4	6,31	3,8	0,17
	14	49,0	3,21	52,8	2,64	50,3	3,25	69,2	7,88	3,7	0,28
	15	48,1	2,65	53,5	2,58	50,8	3,10	67,3	4,35	3,7	0,13
	16	49,6	2,54	52,4	2,63	51,5	2,42	68,9	7,50	3,7	0,25
17	49,5	2,03	50,4	2,14	53,5	2,45	68,4	2,61	3,9	0,25	
Тулааны буюу бөхийн	8	52,3	1,50	48,8	1,49	47,7	2,50	73,9	3,79	3,8	0,34
	9	51,5	0,81	50,3	1,68	47,5	1,80	74,9	3,31	4,0	0,11
	10	50,5	0,91	51,5	0,72	49,6	6,47	72,1	5,29	4,2	0,22
	11	49,6	1,04	51,3	1,26	48,1	2,60	67,9	5,36	3,9	0,27
	12	47,9	2,03	53,6	1,33	52,2	1,17	68,8	3,80	4,0	0,34
	13	50,5	0,77	52,3	0,31	50,4	3,09	73,5	2,57	4,0	0,32
	14	50,9	2,53	50,7	2,80	50,3	3,77	67,3	5,90	3,9	0,26
	15	50,4	1,45	52,1	1,43	49,6	2,79	68,8	4,82	3,9	0,29
	16	49,7	0,51	52,6	1,36	50,1	4,11	66,6	1,91	3,7	0,21
17	49,6	1,11	52,7	1,46	51,4	1,60	73,4	5,22	3,9	0,19	
Уралдааны	8	49,1	0,83	52,3	1,04	48,1	2,33	72,7	1,25	3,9	0,39
	9	49,6	2,96	51,4	3,33	49,5	5,20	72,0	5,37	3,9	0,25
	10	47,4	4,30	53,6	4,51	46,9	3,24	70,5	2,70	3,8	0,07
	11	47,2	2,88	53,9	3,00	51,5	3,89	70,9	5,00	3,8	0,44
	12	47,2	3,10	53,9	3,03	48,7	3,07	70,0	8,50	3,6	0,28
	13	47,9	2,17	54,2	2,69	49,4	2,40	69,9	6,09	3,8	0,25
	14	48,4	2,38	53,1	2,15	48,9	3,18	68,8	6,29	3,7	0,19
	15	48,5	0,85	53,3	0,95	50,8	3,02	70,8	7,06	3,8	0,23
	16	49,9	2,29	51,9	2,95	52,2	3,92	71,0	3,44	3,7	0,33
17	50,4	2,04	52,1	1,81	51,8	4,28	72,5	3,09	4,0	0,07	
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	49,0	1,83	52,8	2,01	47,6	2,59	72,6	5,33	3,9	0,27
	10	47,4	1,94	53,6	2,01	48,5	3,83	69,9	4,93	3,8	0,12
	11	47,5	1,04	53,6	0,36	47,2	3,72	66,9	1,71	3,9	0,23
	12	47,6	1,47	53,9	1,53	45,8	6,88	68,0	5,37	3,8	0,17
	13	49,0	2,85	53,2	3,51	49,1	2,94	69,0	7,01	3,9	0,25
	14	50,7	2,76	51,6	2,06	50,3	2,98	68,6	5,91	3,8	0,26
	15	49,0	1,59	53,3	1,07	52,3	6,36	71,1	5,02	3,8	0,10
	16	51,2	1,70	50,0	2,57	54,5	0,92	69,1	0,45	3,9	0,16
17	48,2	1,90	52,6	1,43	53,5	1,75	79,8	4,97	4,2	0,41	

Хүснэгт 6.12 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн бүрдлийн үзүүлэлт (X, S)

Спор тын гөрөл	Нас	Биеийн дотоод бүрдэл, кг											
		♂						♀					
		Өөхний жин		Идэвхтэй эсийн		Өөхгүй жин		Өөхний жин		Идэвхтэй эд эсийн		Өөхгүй жин	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	-	-	-	-	-	-	5,5	0,00	11,3	0,00	24,4	0,00
	9	5,8	1,57	11,7	1,45	25,3	2,70	7,8	3,81	12,0	2,09	25,3	4,27
	10	10,1	6,76	15,3	3,49	31,9	6,82	11,0	9,77	12,9	2,52	29,1	7,87
	11	9,7	3,86	20,4	7,71	38,2	10,45	8,7	2,49	13,8	2,18	29,5	3,38
	12	10,5	3,53	17,5	3,96	36,2	6,11	10,4	4,28	14,5	3,65	31,0	6,28
	13	12,5	7,30	21,0	4,87	36,2	9,92	12,4	3,83	18,3	3,93	36,8	5,01
	14	17,9	6,87	24,4	4,93	36,7	9,89	12,2	3,53	17,5	2,31	35,3	4,49
	15	17,2	8,08	25,1	3,13	35,3	8,13	17,7	6,43	18,8	3,00	38,3	4,87
	16	8,9	4,43	26,1	3,94	48,3	6,12	15,4	4,15	18,7	2,52	36,9	4,64
17	10,8	3,55	30,2	2,94	53,8	3,61	20,4	5,05	25,2	3,11	44,2	5,15	
Тулааны буюу бөхийн	8	-	-	-	-	-	-						
	9	9,7	6,22	13,6	5,02	26,3	9,33	6,8	5,15	11,8	6,79	24,4	11,32
	10	8,0	2,78	19,7	9,12	36,2	15,31	7,3	6,35	11,1	2,17	22,7	4,31
	11	6,4	3,55	15,3	3,07	28,7	5,71	7,3	3,02	12,7	2,84	27,9	5,03
	12	7,7	2,51	18,9	4,14	35,4	7,12	12,4	4,62	20,0	7,25	37,7	5,12
	13	10,3	6,29	19,9	4,53	35,2	8,35	8,5	0,00	17,5	0,00	32,7	0,00
	14	9,0	4,97	22,9	5,43	41,8	9,02	13,1	4,79	20,3	3,20	39,5	5,67
	15	11,8	7,99	25,6	6,67	43,0	11,67	11,4	3,07	21,4	0,92	38,5	1,98
	16	9,2	4,75	28,1	4,99	49,9	7,33						
17	10,0	5,11	29,2	5,36	51,7	8,54	14,9	2,20	25,1	1,95	44,8	4,32	
Уралдааны	8	-	-	-	-	-	-	3,7	0,00	8,7	0,00	19,0	0,00
	9	7,1	5,37	13,5	2,99	26,9	4,22	8,2	4,60	10,4	2,47	23,9	1,20
	10	8,4	2,79	15,0	6,69	30,0	8,00	5,3	1,20	9,6	0,21	20,7	0,57
	11	6,7	1,73	15,4	2,41	30,8	2,97	8,8	4,29	13,3	3,77	28,0	6,74
	12	6,5	2,65	17,6	4,50	33,5	8,00	9,9	4,74	17,1	1,20	36,6	0,21
	13	18,1	9,84	22,4	6,73	36,0	10,24	9,8	3,68	17,6	4,25	34,5	4,91
	14	12,6	6,17	25,4	4,53	39,8	13,06	13,2	2,94	24,8	13,92	28,9	7,70
	15	13,1	7,68	23,7	5,71	35,9	10,61	14,8	5,83	26,5	10,82	35,2	9,61
	16	11,9	7,43	32,8	4,79	58,5	6,71	16,2	4,46	18,2	0,98	36,2	2,17
17	7,5	3,14	30,9	3,41	51,5	4,39	17,1	1,74	21,1	2,26	38,5	3,82	
Ганцаарчилсан	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	9	4,9	1,37	11,3	1,85	23,7	2,71	7,4	2,73	11,0	2,15	23,6	3,83
	10	7,2	1,78	12,1	1,48	25,8	2,32	14,1	0,00	16,5	0,00	38,0	0,00
	11	7,1	2,24	13,5	2,02	27,9	4,38	-	-	-	-	-	-
	12	6,9	2,12	15,5	1,97	31,1	4,73	10,4	5,76	19,1	7,95	36,7	12,15
	13	12,1	6,79	19,3	5,11	31,7	11,82	10,1	2,42	18,0	2,64	34,7	5,27
	14	8,8	3,06	23,7	8,91	41,7	14,66	9,8	5,28	16,6	2,38	33,1	2,17
	15	11,1	7,45	22,9	6,42	36,9	9,00	18,0	7,62	20,3	4,23	39,5	5,93
	16	7,5	2,48	27,1	7,64	47,9	11,42	19,8	0,00	21,8	0,00	39,7	0,00
17	8,9	3,38	24,9	4,92	44,8	6,83	7,4	4,45	15,8	8,49	28,8	9,97	

Хүснэгт 6.13 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	367,0	92,57	23,7	5,01	20,3	5,11	110,2	0,67	69,0	2,93	68,1	3,38
	9	416,7	74,80	25,9	5,49	26,2	5,81	111,1	4,43	68,7	4,09	69,3	1,70
	10	412,5	95,13	26,2	6,19	25,7	8,31	113,7	3,80	72,1	2,33	69,6	1,90
	11	400,4	101,63	26,1	8,76	23,9	8,08	112,5	5,87	75,3	4,78	71,3	2,28
	12	411,6	88,33	28,3	11,84	27,1	11,16	117,7	5,24	74,6	4,77	71,4	2,40
	13	454,3	141,40	33,7	11,45	30,2	11,03	119,3	4,61	75,4	4,13	70,7	2,29
	14	391,0	75,14	27,0	6,80	25,3	6,63	117,7	5,69	74,6	5,73	71,3	2,65
	15	405,5	72,36	26,9	6,30	24,8	6,06	116,8	7,67	73,6	5,25	70,8	3,04
	16	406,2	95,33	30,0	9,06	28,8	9,59	116,5	5,10	74,1	4,18	72,2	2,92
Тулааны буюу бөхийн	8	328,9	97,17	23,3	4,10	21,3	4,16	110,3	1,25	69,3	1,80	69,5	2,52
	9	394,8	67,31	23,8	6,43	23,5	5,88	113,2	1,64	71,2	4,48	70,0	1,18
	10	397,0	114,27	23,8	7,59	22,8	8,04	113,5	3,12	72,9	1,12	71,1	2,45
	11	382,1	106,39	27,1	8,62	24,5	7,71	113,2	7,34	75,2	5,98	72,0	2,08
	12	414,7	123,39	29,9	9,78	27,8	9,90	117,6	5,44	74,9	4,58	71,8	2,24
	13	402,1	141,76	27,6	10,19	25,0	9,58	117,6	5,55	74,9	4,55	71,8	2,06
	14	434,6	110,68	34,0	10,05	32,1	10,12	118,4	5,56	75,6	4,94	70,9	2,21
	15	424,2	131,42	30,8	8,74	29,2	8,02	118,0	6,62	74,5	5,50	71,6	3,84
	16	470,5	121,54	33,2	9,53	31,4	9,84	119,8	4,03	76,1	3,82	72,2	3,78
Уралдааны	8	371,5	98,40	24,8	7,10	21,8	5,57	110,0	0,00	70,1	2,80	68,8	3,11
	9	375,1	71,45	26,2	6,92	25,4	6,51	113,4	1,64	71,7	3,51	70,2	1,48
	10	433,1	90,48	25,9	9,11	24,2	8,36	112,1	4,38	72,2	2,28	69,4	1,27
	11	355,0	96,52	23,6	7,43	22,0	6,74	114,6	6,15	76,0	3,95	71,5	2,12
	12	391,0	130,19	26,8	9,45	23,9	7,69	116,6	6,16	73,6	6,62	72,0	2,07
	13	395,0	99,37	26,9	9,15	25,0	8,84	118,5	3,65	75,7	3,64	71,8	2,16
	14	470,1	156,59	27,8	5,68	25,5	5,99	118,4	3,17	75,0	3,00	72,0	1,29
	15	487,9	100,76	29,8	9,88	27,8	6,95	117,5	6,57	74,7	5,38	71,0	2,09
	16	506,9	107,30	28,7	7,53	27,2	6,32	116,9	4,62	74,2	4,61	72,1	1,68
Ганцаарчилсан	8	301,6	94,33	23,1	4,56	21,5	4,34	110,2	1,00	68,9	1,81	70,2	2,33
	9	367,7	69,34	24,5	4,93	24,2	6,13	113,5	1,35	70,7	4,80	70,4	1,17
	10	368,1	109,44	23,9	6,27	23,1	5,94	113,3	3,85	71,8	3,46	70,2	2,05
	11	400,8	124,13	25,9	8,48	22,6	7,03	113,8	6,40	76,2	3,05	72,0	2,32
	12	390,8	75,38	26,4	8,72	25,9	8,34	116,8	5,87	74,3	5,28	71,2	2,37
	13	398,9	107,73	30,7	9,80	29,0	9,59	118,4	4,67	75,5	4,90	71,4	2,10
	14	373,5	81,76	26,8	5,85	25,2	6,32	117,8	5,27	75,7	4,35	71,7	2,10
	15	388,0	93,02	27,0	4,89	25,5	5,33	118,6	3,58	75,3	3,93	71,4	2,02
	16	366,4	55,97	28,5	6,35	26,8	6,88	114,9	5,78	71,8	5,69	72,2	2,15
17	405,4	84,55	32,7	7,92	31,1	7,73	117,4	5,86	74,4	5,52	72,0	2,12	

Хүснэгт 6.14 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Спорт тоглоомын	8	241,2	45,30	16,8	1,93	15,3	1,66	109,1	1,94	68,1	1,56	70,2	1,05
	9	293,1	80,53	17,7	5,96	17,3	4,83	113,0	2,40	68,6	0,91	70,8	3,30
	10	308,7	110,66	17,1	6,85	16,1	6,04	113,0	3,06	69,2	2,48	71,6	2,10
	11	306,1	82,49	20,5	4,89	19,7	4,80	113,4	3,79	71,1	4,00	76,5	2,49
	12	319,0	75,44	20,9	2,60	19,8	2,58	112,4	3,29	70,2	4,04	77,1	2,46
	13	349,8	88,73	21,9	3,80	19,6	4,08	113,6	3,25	71,8	3,88	76,4	2,35
	14	346,0	76,00	22,8	4,35	20,6	4,46	113,5	3,21	71,6	4,18	76,5	2,37
	15	339,9	83,45	23,8	3,19	22,3	3,58	113,0	3,41	71,7	4,20	76,7	2,83
	16	383,5	66,23	25,0	2,93	23,8	3,82	114,5	2,75	71,1	4,73	77,2	2,59
17	427,4	96,64	27,4	6,01	24,8	4,98	116,8	5,32	72,6	5,37	76,3	2,60	
Тулааны буюу бөхийн	8	224,6	42,45	16,8	2,29	15,6	1,86	110,2	2,74	67,9	1,34	71,2	0,98
	9	278,8	88,81	16,7	4,24	15,5	4,21	111,9	3,23	68,2	1,25	71,0	2,80
	10	296,9	67,02	17,4	6,87	15,9	6,52	113,0	3,03	70,6	5,06	72,0	1,84
	11	324,0	139,73	20,3	4,11	19,1	3,47	114,2	3,21	71,8	3,81	77,3	2,36
	12	319,8	81,46	21,6	4,68	19,9	3,76	112,7	3,69	71,7	4,64	77,0	2,81
	13	335,5	61,31	22,4	4,28	20,3	4,37	112,7	2,98	70,8	3,94	77,1	2,42
	14	363,4	63,51	24,2	4,24	22,1	4,55	114,0	3,42	71,4	3,92	76,2	2,85
	15	389,2	46,88	26,6	5,18	25,0	5,21	114,0	3,15	72,4	4,21	76,9	2,87
	16	390,5	29,42	27,2	4,42	25,4	4,22	114,3	2,70	70,5	5,10	76,6	2,88
17	443,1	67,15	28,9	4,15	26,0	4,16	117,0	5,45	73,8	4,08	75,8	2,58	
Уралдааны	8	276,1	72,02	18,3	5,32	17,0	5,24	109,8	2,43	67,7	1,74	73,9	3,27
	9	307,6	39,88	19,4	6,85	17,2	5,51	112,2	3,12	68,5	1,24	72,9	2,83
	10	299,7	81,06	18,9	6,87	17,4	6,42	112,4	3,67	70,4	5,21	74,7	2,51
	11	308,3	103,25	19,4	3,84	18,1	3,82	113,8	3,05	72,3	3,47	76,1	2,14
	12	353,7	77,08	20,4	2,46	19,5	2,80	111,9	3,32	69,4	3,96	76,2	2,40
	13	336,7	45,48	21,8	2,99	19,3	3,22	112,9	4,30	70,5	4,39	76,5	2,06
	14	364,7	55,59	23,6	6,28	21,2	7,13	113,7	3,32	70,3	3,98	76,4	2,33
	15	385,0	55,48	24,6	3,97	22,6	3,45	113,4	3,28	71,1	4,21	76,0	2,60
	16	400,8	58,72	25,8	3,33	24,6	3,96	114,7	2,56	70,4	5,19	76,0	2,25
17	434,0	51,45	28,9	6,65	25,7	5,54	115,5	5,31	73,3	4,62	75,5	2,30	
Ганцаарчилсан	8	252,5	19,51	16,1	0,35	15,1	0,35	109,0	1,61	67,6	1,60	70,9	1,34
	9	286,3	56,36	19,7	5,62	18,2	5,37	112,0	2,64	68,5	1,18	71,7	3,26
	10	323,2	87,74	19,3	6,47	17,0	6,18	113,2	2,67	70,7	4,79	72,3	2,00
	11	296,5	50,09	18,8	3,16	17,8	2,98	112,5	3,14	70,7	3,97	76,8	2,47
	12	312,0	67,02	21,6	3,10	20,5	3,63	112,3	3,22	70,9	4,56	76,5	2,55
	13	329,8	58,11	22,8	6,65	21,1	7,29	113,0	3,29	71,9	4,48	76,4	2,19
	14	339,8	45,52	22,3	3,66	20,3	3,39	113,6	3,19	71,3	3,73	76,7	2,55
	15	353,1	80,68	23,9	2,67	22,8	2,84	112,6	3,71	70,3	4,47	76,7	2,61
	16	406,5	46,93	25,1	3,10	23,3	3,08	113,4	2,72	69,8	4,51	77,1	2,41
17	415,2	51,81	26,2	4,91	26,0	3,95	113,5	3,84	71,1	3,79	77,2	2,50	

Хүснэгт 6.15 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (Х, S)

Спортын төрөл	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх, сек.		1000 м гүйлт, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Спорт тоглоомын	8	149,2	9,51	15,6	4,35	8,99	0,92	279,3	21,88	13,1	2,85
	9	153,8	9,69	13,7	5,39	8,50	0,73	264,7	30,76	12,6	2,48
	10	161,2	15,40	14,5	9,09	8,62	0,71	257,4	33,77	14,4	2,72
	11	166,6	10,31	13,9	7,78	8,33	0,83	257,7	38,74	15,7	3,19
	12	167,9	13,97	14,8	7,27	7,96	0,71	251,2	32,21	17,3	3,76
	13	173,0	14,66	14,0	8,03	7,52	0,76	239,8	21,97	20,3	3,90
	14	176,8	16,94	15,1	8,81	7,91	0,63	261,3	39,75	20,7	4,73
	15	187,7	22,20	15,2	7,75	7,95	0,61	243,5	33,40	23,7	9,01
	16	183,8	26,93	13,0	7,02	7,90	0,59	247,1	24,23	22,2	5,53
17	186,9	26,21	15,0	7,64	7,87	0,64	240,2	29,02	25,1	11,30	
Тулааны буюу бөхийн	8	149,2	10,26	17,1	4,57	9,04	1,07	277,0	21,79	13,9	2,22
	9	155,8	15,40	21,5	10,74	8,68	1,09	272,1	35,68	12,9	2,46
	10	158,1	13,75	15,6	9,12	8,46	0,67	258,1	31,21	14,4	2,12
	11	161,7	11,37	16,9	9,70	8,37	1,02	265,7	43,40	16,4	3,92
	12	166,7	12,86	15,1	8,24	7,94	0,96	254,3	38,71	16,6	3,87
	13	169,4	16,97	14,5	7,75	7,95	0,91	255,1	29,67	18,2	4,75
	14	182,0	18,95	14,1	6,99	7,73	0,86	243,2	23,84	23,4	6,32
	15	187,4	22,81	15,1	7,81	7,93	0,88	245,8	24,45	23,4	6,57
	16	194,0	27,55	16,2	9,12	7,89	0,96	242,2	24,06	23,4	6,33
17	198,2	31,11	15,5	7,08	7,84	0,79	238,0	29,38	24,9	9,90	
Уралдааны	8	151,4	9,47	17,1	4,13	9,10	1,04	281,2	28,22	13,5	2,55
	9	152,5	12,20	13,9	8,03	8,70	1,27	257,4	21,82	12,3	2,02
	10	154,2	16,64	13,3	5,75	8,47	0,69	249,5	24,34	14,4	2,29
	11	159,4	11,82	15,1	8,97	8,46	1,01	256,2	30,92	15,9	3,76
	12	172,0	8,19	13,2	6,32	7,97	0,60	251,8	26,61	17,0	4,35
	13	180,4	12,09	13,8	8,34	8,04	0,56	250,4	22,60	17,9	5,93
	14	184,4	13,85	17,0	7,57	7,77	0,65	246,5	14,19	20,5	4,30
	15	182,6	17,75	16,0	9,37	8,05	0,65	227,8	28,67	21,7	5,80
	16	189,5	20,63	15,1	8,90	8,00	0,58	232,1	23,59	21,5	3,93
17	196,4	22,12	12,9	4,94	7,83	0,86	233,3	22,69	21,3	7,20	
Ганцаарчилсан	8	147,9	12,93	15,4	3,56	8,86	1,20	273,6	24,81	14,5	1,94
	9	156,6	10,41	14,7	9,14	9,25	1,74	274,2	38,15	12,2	2,04
	10	162,4	12,00	15,6	9,05	8,56	1,13	264,1	33,48	13,4	2,69
	11	156,3	10,25	15,7	10,29	8,40	0,90	259,4	32,92	16,1	3,21
	12	169,6	14,58	13,4	7,64	8,25	0,79	257,5	39,03	17,2	3,84
	13	177,2	14,59	15,4	7,17	8,08	0,81	246,3	19,05	19,0	6,21
	14	177,6	17,99	12,3	7,15	7,89	0,76	241,6	16,33	22,0	5,60
	15	175,4	18,88	13,4	8,00	8,17	0,81	246,6	16,44	20,5	3,48
	16	184,4	25,42	12,6	6,91	7,88	0,87	245,6	16,69	22,6	3,92
17	179,2	23,85	14,7	7,24	8,19	0,93	244,1	20,22	20,5	5,80	

Хүснэгт 6.16 – Янз бүрийн спортын төрлөөр хичээллэдэг монголын эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (Х, S)

Спорт ын төрөл	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Авхаалж самбаа, сек.		Тэсвэр, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Спорт тоглоомын	8	132,1	11,97	17,8	1,03	9,30	1,04	300,3	34,63	10,1	1,42
	9	141,0	13,64	17,4	4,32	9,36	0,99	287,4	24,99	10,7	1,80
	10	143,5	17,40	17,4	3,00	9,18	0,77	288,5	35,20	11,3	1,47
	11	148,3	13,76	16,7	4,29	9,32	0,87	285,7	30,10	13,0	1,39
	12	143,5	17,10	16,4	3,26	9,07	0,97	280,2	23,56	14,4	2,48
	13	153,5	8,65	16,3	4,02	8,94	0,70	275,0	18,78	15,1	5,13
	14	155,3	9,63	16,8	3,11	9,15	0,68	273,6	15,33	16,5	4,66
	15	157,8	6,72	16,5	2,85	8,73	0,94	274,2	13,92	17,7	2,65
	16	167,9	0,56	17,3	3,54	8,82	0,89	268,4	19,96	17,6	2,81
17	164,4	12,80	18,1	2,87	8,86	0,85	270,0	18,95	17,4	3,36	
Тулааны буюу бөхийн	8	133,5	16,00	17,5	3,48	9,96	1,15	301,1	29,54	10,7	2,22
	9	138,6	14,35	17,5	3,67	9,24	0,97	294,3	26,06	10,4	2,38
	10	145,1	17,82	18,0	4,10	9,31	1,05	290,4	44,81	11,7	1,52
	11	143,1	13,94	17,1	3,34	9,11	0,91	287,0	28,26	13,2	1,44
	12	146,9	19,79	16,2	3,39	9,06	0,88	284,1	18,73	14,2	2,55
	13	147,6	6,51	16,6	3,88	9,16	0,71	278,5	19,34	17,3	2,49
	14	158,2	4,56	16,5	2,97	9,11	0,69	263,8	10,02	18,0	2,87
	15	154,1	4,43	16,9	3,00	8,75	0,95	265,8	10,09	17,8	2,26
	16	160,0	0,00	17,3	3,08	8,79	0,90	261,7	15,47	17,8	2,39
17	157,3	9,07	17,4	2,80	8,43	0,96	261,5	11,02	22,6	3,08	
Уралдааны	8	134,1	14,76	17,7	1,46	9,53	1,06	294,6	34,75	10,2	1,98
	9	140,9	12,42	17,7	5,20	9,26	0,88	286,7	29,90	10,8	2,13
	10	143,1	11,31	17,3	3,95	9,34	0,88	298,5	41,41	12,4	1,71
	11	144,9	12,08	17,1	4,50	9,16	0,93	279,2	22,35	13,4	1,61
	12	142,9	17,16	17,0	3,22	9,14	0,97	282,9	24,69	14,1	2,21
	13	150,8	7,08	16,4	3,75	9,01	0,66	276,8	20,19	14,9	4,76
	14	156,3	7,63	17,4	2,77	8,97	0,73	258,0	17,47	15,4	4,85
	15	157,9	7,31	16,5	3,27	8,84	0,91	260,2	11,74	17,8	2,68
	16	164,0	10,43	17,7	3,27	8,83	0,92	260,3	13,63	17,1	2,81
17	168,8	9,36	17,2	2,78	8,80	0,86	258,6	15,15	17,5	2,66	
Ганцаарчилсан	8	130,0	9,87	18,0	0,00	9,70	0,77	303,1	31,34	10,5	1,83
	9	139,2	11,24	17,7	3,55	9,29	0,89	278,4	28,43	10,8	2,13
	10	140,6	18,53	17,0	5,00	9,08	0,84	279,3	26,45	12,0	1,17
	11	142,0	14,49	16,6	4,53	9,24	0,95	286,0	29,12	13,2	1,59
	12	142,3	15,02	16,1	3,61	9,10	1,04	283,8	21,33	14,1	2,65
	13	135,4	10,69	16,7	3,68	8,98	0,60	279,2	14,61	15,0	4,47
	14	147,0	8,46	17,6	3,46	9,03	0,69	272,4	21,92	14,4	4,93
	15	155,5	6,73	16,3	2,80	8,58	0,85	271,7	18,59	18,2	3,69
	16	156,5	9,96	16,4	2,51	8,82	0,85	272,3	18,36	17,1	2,73
17	161,0	8,29	16,7	3,17	8,77	1,04	274,3	15,96	17,9	3,24	

Хүснэгт 7.1 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс болон Улаанбаатар хотод амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Бүс	Нас	Биеийн өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
		X	S	X	S	X	S	X	S
Уул-хангайн	8	123,6	6,12	24,6	5,42	16,0	2,72	58,9	2,63
	9	129,2	5,60	28,8	3,52	17,6	2,38	59,6	3,82
	10	133,3	8,70	32,3	8,23	18,0	2,91	62,1	6,11
	11	140,0	6,41	35,3	4,81	18,0	2,02	67,4	4,33
	12	147,9	7,86	39,8	6,61	18,2	2,06	71,1	5,31
	13	154,6	8,20	45,3	8,05	18,9	2,34	73,8	6,51
	14	157,7	8,73	48,9	7,91	19,6	2,14	76,7	6,19
	15	161,7	8,81	52,3	10,45	19,9	2,85	78,7	7,98
	16	167,6	7,33	57,8	8,49	20,6	2,10	81,9	6,45
	17	171,7	6,62	61,1	8,65	20,8	2,42	86,6	7,35
Говь	8	125,0	5,72	24,5	3,32	15,7	1,79	59,4	2,37
	9	129,4	5,81	28,1	4,34	16,7	1,85	60,2	3,20
	10	137,0	3,99	32,1	6,27	17,0	2,64	62,1	4,35
	11	139,3	6,56	35,0	9,86	17,8	3,79	65,7	6,40
	12	146,4	8,72	39,5	10,14	18,3	3,73	68,9	4,87
	13	155,7	8,19	45,9	7,18	18,9	2,24	71,5	5,80
	14	160,9	9,39	50,8	7,96	19,5	2,01	73,8	5,59
	15	167,1	4,60	55,5	6,43	19,8	1,93	76,6	4,55
	16	165,4	6,88	53,5	6,44	19,6	2,18	78,9	3,69
	17	167,3	2,89	58,4	3,40	20,9	1,19	89,8	4,83
Тал хээрийн	8	128,2	7,63	27,2	6,04	16,4	2,54	57,7	3,52
	9	131,6	5,66	28,9	4,08	16,7	1,81	60,4	3,21
	10	137,5	4,10	33,0	6,92	17,4	2,96	63,6	3,92
	11	137,7	5,69	33,2	8,59	17,3	3,35	65,2	6,48
	12	143,1	9,11	37,4	8,32	18,2	2,98	69,0	5,32
	13	154,1	7,62	45,3	7,17	19,0	2,28	71,1	5,61
	14	161,8	9,05	51,4	8,23	19,5	2,11	74,3	5,81
	15	166,8	4,66	56,0	6,21	20,1	2,03	77,1	4,73
	16	169,2	7,09	57,9	8,44	20,2	2,40	81,5	5,53
	17	169,1	6,09	59,5	9,20	20,8	3,03	80,9	5,08
Хот	8	127,7	5,08	26,5	3,80	16,2	1,68	59,4	2,77
	9	139,2	6,43	32,3	6,56	17,4	2,62	60,8	3,41
	10	138,0	8,54	33,6	8,63	17,4	2,84	64,4	4,31
	11	142,6	8,17	36,9	8,31	18,0	2,74	67,3	8,69
	12	148,5	8,06	41,9	10,13	18,8	2,98	72,8	7,59
	13	152,7	9,82	45,7	11,45	19,4	3,39	74,4	9,02
	14	156,3	10,95	48,8	10,47	19,8	3,03	76,0	8,60
	15	161,0	11,78	52,1	12,20	19,9	2,82	79,1	7,85
	16	165,3	8,52	55,9	9,91	20,5	2,85	80,6	8,56
	17	169,0	8,20	62,2	12,45	22,1	3,61	85,2	8,77

Хүснэгт 7.2 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс болон Улаанбаатар хотод амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (Х, S)

Бүс	Нас	Биеийн өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Уул-хангайн	8	125,8	4,81	28,0	4,83	17,6	2,37	60,9	4,63
	9	128,7	4,83	28,6	5,30	17,2	2,41	58,7	9,02
	10	138,6	5,19	33,3	6,19	17,3	2,92	60,3	10,59
	11	142,3	7,87	34,3	5,92	16,9	2,17	66,6	5,19
	12	149,8	6,03	39,9	7,30	17,7	3,00	70,5	5,11
	13	154,0	6,99	42,8	7,83	18,0	2,72	74,1	5,64
	14	156,6	6,31	45,6	7,02	18,6	2,69	76,5	5,72
	15	158,8	5,49	49,0	6,14	19,4	2,34	77,9	5,84
	16	160,5	5,39	52,4	5,51	20,4	2,19	80,3	5,76
	17	160,7	5,37	55,1	8,28	21,3	2,87	79,3	14,19
Говь	8	121,0	7,40	25,9	6,13	17,6	3,57	59,5	4,92
	9	128,1	5,42	27,5	4,31	16,7	2,14	59,9	5,44
	10	130,0	5,53	28,1	3,68	16,6	1,63	60,2	9,27
	11	133,9	7,23	34,0	9,58	18,8	4,19	65,9	6,65
	12	145,2	9,63	39,5	9,36	18,6	2,98	70,6	6,80
	13	154,0	8,02	45,1	7,00	18,9	1,99	74,3	4,93
	14	154,9	12,35	47,1	8,51	19,7	3,43	75,0	4,42
	15	159,1	6,90	51,3	9,53	20,2	3,29	76,4	4,73
	16	159,6	7,17	51,7	6,64	20,3	2,71	79,6	4,81
	17	155,6	6,32	52,6	6,47	21,7	2,56	80,0	6,04
Тал хээрийн	8	120,2	7,83	24,8	4,65	17,1	2,21	57,9	7,53
	9	124,5	6,45	27,1	4,97	17,4	2,61	60,6	5,49
	10	136,6	5,78	30,3	4,61	16,2	2,03	61,5	4,38
	11	140,5	7,54	35,2	10,29	17,7	4,68	66,0	7,70
	12	150,1	6,55	41,8	6,56	18,5	2,31	72,3	5,57
	13	153,0	8,45	44,1	7,24	18,7	1,87	74,1	5,03
	14	156,1	10,43	48,0	7,42	19,7	3,04	74,6	4,59
	15	160,1	5,23	51,6	9,04	20,1	3,16	77,2	3,97
	16	160,3	5,26	52,3	5,78	20,4	2,29	78,3	4,91
	17	161,0	7,34	53,9	6,98	20,9	3,19	81,2	5,30
Хот	8	130,0	5,54	28,9	4,39	17,0	1,94	63,4	4,45
	9	131,6	8,18	29,8	6,84	17,0	2,71	61,3	14,13
	10	133,9	8,84	30,6	8,12	16,8	2,38	61,6	15,37
	11	143,4	7,53	37,7	8,14	18,2	2,71	65,0	17,13
	12	148,9	7,59	40,7	7,06	18,3	2,06	64,4	21,17
	13	153,9	7,72	46,1	7,65	19,4	2,29	69,7	21,37
	14	156,8	6,76	50,0	8,05	20,3	2,70	72,7	20,41
	15	157,0	5,86	51,2	8,12	20,8	3,22	68,8	29,00
	16	158,8	6,56	54,6	6,85	21,6	2,34	73,0	23,58
	17	159,6	4,86	56,3	6,99	22,1	2,23	77,6	18,80

Хүснэгт 7.3 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс болон Улаанбаатар хотод амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үзүүлэлт (X, S)

Бүс	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Уул-хангай	8	335,0	109,78	24,9	5,07	22,38	4,45	110,0	0,78	69,1	3,59	69,1	3,59
	9	366,5	51,02	27,5	6,70	25,05	6,04	113,8	0,89	70,1	6,70	70,1	3,04
	10	336,0	110,34	23,1	4,83	22,48	5,28	114,8	3,66	69,7	3,04	69,7	4,58
	11	356,0	99,83	24,3	5,87	22,72	5,54	117,9	2,31	70,9	4,58	70,9	3,96
	12	397,2	103,11	26,3	6,94	24,06	6,70	118,0	2,16	71,2	3,96	71,2	6,24
	13	396,1	113,19	29,4	7,35	26,33	6,85	118,5	1,30	71,3	6,24	71,3	5,91
	14	435,1	146,35	28,9	6,70	26,74	7,48	118,4	1,15	71,7	5,91	71,7	6,17
	15	443,1	131,67	32,7	6,05	31,48	6,36	118,2	1,30	72,1	6,17	72,1	6,88
	16	461,2	115,57	31,7	7,70	30,13	7,32	118,3	1,82	71,5	6,88	71,5	5,82
	17	461,5	122,77	38,3	7,93	36,83	8,83	118,9	2,10	70,8	5,82	70,8	5,72
Говь	8	335,5	100,78	26,2	6,01	23,39	5,60	110,6	1,62	68,7	5,72	68,7	7,39
	9	380,8	85,81	25,6	5,30	24,93	5,54	112,9	2,79	70,7	8,97	70,7	8,97
	10	394,0	61,96	23,3	7,49	22,24	7,66	112,3	2,61	69,4	6,70	69,4	7,19
	11	466,3	92,20	26,4	8,52	24,52	7,39	116,7	1,79	70,3	6,85	70,4	3,04
	12	457,6	73,95	30,6	10,44	29,90	8,97	119,3	1,93	71,2	3,04	71,6	4,58
	13	417,8	84,43	32,9	8,08	32,22	7,19	118,7	1,40	70,6	4,58	70,9	3,96
	14	394,2	65,32	28,3	5,96	26,46	6,07	119,1	2,49	71,0	3,96	71,4	6,24
	15	449,0	94,60	28,9	6,00	27,23	5,44	120,0	1,82	70,6	6,24	71,0	5,91
	16	453,2	75,87	26,5	3,69	25,42	3,85	121,7	0,75	71,7	5,91	72,7	6,17
	17	507,5	29,86	45,8	10,28	39,25	1,50	121,0	1,15	71,6	6,17	72,6	6,88
Тал хээр	8	351,9	98,02	22,0	3,07	19,93	3,38	110,0	0,00	69,7	6,88	69,7	5,82
	9	392,8	61,79	21,2	5,21	21,12	5,32	113,2	2,16	69,6	5,82	69,6	5,72
	10	416,4	130,48	25,0	6,20	23,68	6,69	112,6	2,47	70,8	5,72	70,8	7,39
	11	375,6	78,55	22,6	6,05	19,48	4,83	112,2	2,21	70,3	7,19	70,3	8,97
	12	376,3	72,49	28,4	9,05	27,23	8,24	116,0	6,38	70,5	3,04	70,5	7,19
	13	368,0	86,72	29,5	10,74	27,0	10,62	121,4	1,78	70,3	4,58	70,3	3,04
	14	389,0	90,93	30,4	7,95	28,10	7,50	119,7	3,56	70,6	3,96	70,6	4,58
	15	446,1	116,36	26,8	6,00	25,98	5,97	118,8	5,04	72,4	6,24	72,4	3,96
	16	479,5	122,00	36,0	9,61	32,86	9,92	120,5	1,28	71,2	5,91	71,2	6,24
	17	478,1	112,85	36,0	9,42	35,10	8,67	119,1	2,09	72,0	6,17	72,0	5,91
Хот	8	347,9	85,77	20,5	3,53	18,54	3,50	110,0	6,24	69,7	3,04	69,7	6,17
	9	402,0	73,39	27,6	5,62	26,93	5,45	112,1	3,04	70,3	4,58	70,3	6,88
	10	439,2	93,25	26,6	6,80	25,70	7,65	113,2	4,58	70,0	3,96	70,0	5,82
	11	421,8	88,15	28,8	8,15	26,69	8,00	112,1	3,96	70,5	6,24	70,5	5,72
	12	423,4	88,31	29,5	8,22	28,39	8,09	117,5	6,24	70,5	5,91	70,5	7,39
	13	420,0	109,98	30,3	7,87	29,16	8,13	118,1	5,91	70,3	6,17	70,3	8,97
	14	424,7	97,04	30,4	7,10	29,00	7,02	118,2	6,17	70,6	6,88	70,6	7,19
	15	428,1	100,29	30,8	7,36	28,82	7,28	118,4	6,88	70,8	5,82	70,8	3,31
	16	457,6	90,84	31,4	6,48	29,79	7,26	117,7	5,82	71,5	5,72	71,5	3,82
	17	418,8	103,30	32,7	5,67	31,43	6,21	119,0	5,72	72,7	3,74	72,7	3,74

Хүснэгт 7.4 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс болон Улаанбаатар хотод амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үзүүлэлт (Х, S)

Бүс	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин.	
		Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S	Х	S
Уул-хангай	8	310,0	90,31	21,5	6,04	20,6	6,10	110,3	6,90	68,3	3,75	69,8	3,71
	9	312,7	84,05	19,5	5,28	18,3	4,88	111,4	3,01	68,1	6,89	72,3	5,04
	10	319,7	112,01	21,0	6,52	19,6	6,77	114,4	3,95	68,7	4,18	73,0	5,15
	11	343,1	94,41	21,3	4,68	19,5	4,41	113,9	4,22	71,3	4,19	75,2	2,69
	12	349,8	101,34	22,3	4,56	20,4	3,45	113,4	4,20	70,7	4,94	75,6	5,04
	13	359,7	97,12	22,8	4,56	20,4	4,65	115,6	4,47	72,4	3,92	75,3	4,82
	14	384,8	95,49	24,1	4,85	21,8	4,98	115,4	3,01	73,0	3,74	75,9	5,51
	15	381,9	90,76	25,7	3,78	23,6	3,85	115,0	6,89	72,3	4,02	76,5	5,93
	16	401,4	75,86	25,8	4,94	24,4	5,35	115,6	4,18	70,9	5,26	76,1	5,66
	17	438,8	88,52	27,5	5,00	24,9	5,03	116,5	5,51	73,2	3,46	75,6	5,60
Говь	8	255,0	64,88	17,0	2,63	15,8	1,86	109,5	5,93	68,5	3,75	71,5	5,04
	9	294,8	65,26	18,7	5,04	19,0	3,91	112,3	5,66	68,5	6,89	74,3	5,15
	10	348,1	118,08	19,2	5,15	17,9	4,40	115,0	5,60	72,1	4,18	72,5	2,69
	11	354,3	108,96	19,3	2,69	17,9	2,80	115,3	5,04	72,3	1,62	74,8	5,04
	12	319,7	63,98	25,0	5,04	23,6	6,49	115,2	2,51	70,9	3,75	74,3	4,82
	13	346,3	66,14	23,3	4,82	21,2	5,98	115,0	2,89	71,1	6,89	74,9	5,51
	14	367,8	56,53	26,5	5,51	24,2	5,31	115,2	2,67	71,0	4,18	75,4	5,93
	15	384,2	46,00	28,4	5,93	26,4	6,09	115,3	6,89	70,9	5,51	75,2	5,66
	16	478,8	112,69	27,2	5,66	26,0	6,14	115,1	4,18	71,1	5,93	75,4	5,60
	17	454,6	84,41	27,2	5,60	24,6	4,52	116,1	5,51	70,9	5,66	75,0	5,04
Тал хээр	8	246,3	45,88	16,6	1,58	15,1	1,14	108,8	5,93	67,6	5,60	71,4	5,15
	9	267,8	62,12	16,3	5,84	14,0	4,53	114,1	5,66	69,2	5,04	69,9	2,69
	10	297,7	42,68	15,8	6,55	14,2	6,03	112,8	5,60	69,3	2,51	71,4	5,04
	11	314,0	91,23	18,1	2,10	17,8	2,87	112,9	5,04	70,4	2,89	76,0	4,82
	12	315,7	47,57	26,4	4,90	25,5	6,11	112,0	4,18	69,2	2,67	75,9	5,51
	13	325,2	23,59	22,5	3,75	20,4	4,17	117,8	5,51	71,9	4,16	75,8	5,93
	14	348,9	50,22	26,8	6,89	23,9	6,68	116,6	5,93	71,8	3,41	75,6	5,66
	15	379,8	52,14	24,7	4,18	23,6	4,53	114,6	5,66	70,8	3,71	76,1	5,60
	16	447,7	84,97	25,7	2,80	24,1	2,95	114,0	5,60	70,4	3,97	76,3	5,04
	17	474,7	86,67	27,6	6,01	25,9	4,61	116,9	5,32	72,5	5,28	76,1	5,15
Хот	8	238,1	30,03	16,1	0,46	15,1	0,50	111,7	3,56	68,0	5,51	71,7	2,69
	9	260,7	52,57	17,3	5,30	16,6	4,42	113,0	6,89	68,0	5,93	69,4	5,04
	10	298,6	45,13	19,1	7,45	17,0	5,81	114,4	4,18	71,1	5,66	71,7	4,82
	11	311,0	43,12	20,7	5,06	19,5	4,29	114,9	5,51	69,6	5,60	75,1	5,51
	12	322,7	70,43	26,1	4,74	25,7	5,17	113,3	5,93	71,4	5,04	74,9	5,93
	13	340,2	83,29	22,4	3,54	20,7	4,56	114,1	5,66	72,0	5,47	75,0	5,66
	14	453,3	57,56	25,0	5,71	22,6	5,21	113,5	5,60	70,8	5,48	75,1	5,60
	15	445,2	76,48	25,5	5,36	24,3	5,97	114,6	5,04	68,6	3,22	74,7	3,75
	16	535,4	77,24	26,5	3,28	25,6	3,58	115,4	2,51	67,9	3,91	75,1	6,89
	17	513,4	47,71	30,3	6,91	28,3	5,63	112,3	2,89	69,2	4,73	74,7	4,18

Хүснэгт 7.5 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс ба Улаанбаатар хотод амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Бүс	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Авхаалж самбаа, сек.		Тэсвэр, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Уул-хангай	8	147,3	11,24	15,4	3,33	8,2	0,77	280,8	16,33	15,1	1,64
	9	157,46	12,33	18,9	9,13	9,0	1,60	273,1	28,13	12,5	2,02
	10	165,2	12,64	17,6	8,97	9,2	1,69	251,2	9,95	13,3	2,06
	11	164,8	13,05	17,1	11,11	8,0	0,97	244,5	9,83	16,8	3,11
	12	170,5	11,78	13,3	7,91	8,4	0,85	241,4	17,62	17,8	4,47
	13	169,7	14,84	15,0	8,60	8,2	0,52	238,5	12,69	18,7	2,37
	14	180,2	9,76	14,2	10,22	7,8	0,61	237,4	21,32	19,6	2,66
	15	185,8	12,16	18,6	7,85	8,1	0,90	230,3	21,02	23,1	4,39
	16	189,2	20,98	18,6	8,67	7,8	0,71	231,8	19,75	22,8	4,77
	17	208,6	24,41	18,9	7,31	7,8	0,77	218,0	12,86	24,9	12,78
Говь	8	147,5	10,99	17,5	3,55	9,6	0,76	281,2	7,75	14,9	0,63
	9	156,4	11,15	12,2	8,43	8,5	0,74	273,7	14,55	13,1	2,61
	10	158,7	14,10	13,0	6,89	8,4	0,73	253,3	32,04	15,0	2,00
	11	160,0	10,61	14,4	8,52	8,5	0,98	255,4	34,25	15,6	3,47
	12	167,7	13,91	13,0	7,19	8,0	0,94	244,6	25,16	17,1	3,39
	13	176,4	14,32	14,6	8,35	7,7	0,81	243,4	24,80	20,9	3,04
	14	181,0	17,31	13,3	7,24	7,8	0,79	248,7	26,91	23,0	5,59
	15	184,4	23,61	13,36	8,00	8,0	0,80	242,2	25,92	23,0	6,52
	16	192,4	27,32	13,7	7,60	8,0	0,79	235,6	27,78	23,2	5,89
	17	194,7	26,90	12,6	6,96	7,8	0,86	237,6	23,37	24,12	8,38
Тал хээр	8	153,5	9,06	16,5	5,16	8,7	0,99	277,1	24,91	14,6	1,76
	9	152,1	11,13	18,24	9,33	8,6	0,80	268,3	30,88	11,9	1,94
	10	162,9	15,30	17,4	9,77	8,5	0,69	265,9	32,92	13,7	2,95
	11	165,3	13,22	17,0	9,95	8,4	0,90	266,3	41,98	15,8	3,60
	12	167,5	13,34	15,1	7,45	8,0	0,72	258,9	40,44	16,7	4,09
	13	173,5	15,89	13,0	6,72	8,0	0,84	251,3	21,82	20,4	3,65
	14	179,8	17,62	15,8	7,96	7,8	0,73	251,4	36,72	22,1	5,46
	15	185,8	18,82	15,9	8,66	7,9	0,75	239,8	27,69	22,7	6,35
	16	202,6	22,26	14,9	9,36	7,9	0,75	244,6	17,61	22,0	4,33
	17	203,1	28,67	15,9	6,61	8,0	0,80	239,0	29,16	25,1	6,75
Хот	8	149,3	9,84	16,8	4,48	9,8	0,73	284,9	15,13	10,2	0,68
	9	140,2	12,98	6,8	4,75	8,8	0,57	261,2	8,68	13,3	3,50
	10	150,4	10,04	11,6	7,24	8,6	0,69	252,3	30,98	13,3	2,32
	11	158,0	6,97	12,0	5,40	8,1	0,81	253,9	21,38	17,8	3,33
	12	170,2	11,50	15,57	8,59	7,7	0,84	253,9	36,20	16,9	3,68
	13	177,7	17,32	14,5	6,92	8,1	0,83	254,2	27,12	18,2	5,76
	14	182,5	18,73	17,8	6,96	7,9	0,70	256,4	24,77	20,6	5,07
	15	189,6	22,15	17,5	5,58	8,2	0,71	239,6	29,75	22,2	8,13
	16	189,2	23,25	16,0	7,10	7,8	0,78	242,7	28,05	21,5	4,58
	17	188,8	25,48	13,7	6,69	7,9	0,71	241,9	26,71	24,9	10,90

Хүснэгт 7.6 – Монголын янз бүрийн газар зүйн бүс ба Улаанбаатар хотод амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Бүс	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Авхаалж самбаа, сек.		Тэсвэр, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Уул-хангай	8	131,8	12,42	18,0	0,12	9,6	1,07	305,8	30,86	10,8	1,92
	9	136,6	14,12	18,9	2,96	9,3	0,82	305,8	30,09	9,7	2,81
	10	144,7	11,39	16,9	3,23	9,3	0,89	291,9	34,35	11,7	1,85
	11	149,0	8,35	17,7	2,99	9,3	0,89	289,5	28,73	12,7	1,54
	12	147,9	9,02	17,3	2,11	9,1	0,92	283,9	21,56	13,4	2,22
	13	149,1	5,49	17,4	2,55	9,1	0,70	280,2	19,31	16,4	2,17
	14	157,6	7,65	17,5	2,01	9,1	0,69	268,6	18,51	16,7	2,71
	15	159,5	7,18	16,5	2,41	8,8	0,95	269,9	16,55	17,4	2,94
	16	164,0	8,21	16,9	2,45	8,7	0,91	265,4	21,06	20,5	3,22
	17	162,6	12,20	17,2	2,13	8,8	0,93	266,3	20,62	21,0	3,03
Говь	8	128,2	8,46	18,0	0,17	9,7	0,80	298,9	34,38	9,8	1,82
	9	138,8	14,60	16,9	4,01	9,6	0,95	293,5	20,72	10,7	2,04
	10	146,9	6,66	18,2	3,77	9,2	1,03	281,4	19,40	12,3	1,28
	11	147,6	7,99	16,3	5,17	9,2	0,97	274,8	11,51	12,9	1,78
	12	148,7	10,56	15,5	3,81	9,1	1,06	274,7	15,43	15,2	2,45
	13	149,4	6,91	15,7	4,72	9,1	0,64	275,1	8,07	17,0	2,15
	14	152,2	9,39	16,6	3,36	9,1	0,75	264,4	16,67	17,1	1,75
	15	151,2	5,62	16,4	2,54	8,7	1,03	261,0	13,95	17,0	1,55
	16	163,5	7,32	15,9	2,12	8,9	0,76	264,6	15,42	18,8	3,72
	17	164,0	11,17	16,2	3,21	8,8	1,02	257,2	8,80	19,0	3,51
Тал хээр	8	127,8	9,63	17,3	1,61	9,9	1,13	294,6	22,30	9,5	1,00
	9	139,5	8,94	18,2	2,08	9,1	0,70	262,2	21,07	10,8	2,17
	10	152,6	11,01	19,6	1,78	8,9	0,61	300,8	59,67	11,6	1,18
	11	148,7	11,35	19,2	4,20	8,9	0,66	278,1	22,52	14,3	1,34
	12	152,2	18,17	15,8	3,87	9,2	1,02	288,3	36,82	13,4	2,77
	13	151,6	13,61	16,9	3,35	8,9	0,65	277,0	12,87	15,9	4,59
	14	156,2	6,71	16,8	3,16	9,0	0,70	266,8	15,86	15,5	5,39
	15	153,0	5,60	15,8	2,93	9,0	0,86	270,7	12,28	18,3	2,46
	16	162,4	4,72	18,7	4,14	9,3	0,79	272,7	14,15	17,4	2,40
	17	163,8	9,84	17,8	3,34	9,1	0,95	269,9	14,87	19,4	3,77
Хот	8	156,5	10,59	15,7	6,04	8,7	1,01	308,7	10,41	10,5	1,58
	9	142,3	12,69	16,6	4,90	9,2	1,06	300,9	13,37	11,2	1,29
	10	145,4	11,72	16,1	5,95	9,3	0,98	292,7	9,22	12,1	1,15
	11	147,1	13,35	15,1	4,67	9,2	1,00	288,5	24,35	13,4	1,24
	12	151,2	15,93	15,5	4,10	9,0	0,95	281,8	19,01	15,1	2,28
	13	148,9	11,58	14,9	4,78	8,9	0,66	272,8	23,51	16,9	4,87
	14	153,5	6,94	16,4	4,15	9,0	0,68	263,1	13,34	16,9	3,09
	15	156,7	3,64	17,0	3,74	8,6	0,86	264,2	10,19	16,9	2,49
	16	159,8	8,32	17,4	3,75	8,8	0,88	262,9	15,14	17,9	3,03
	17	164,1	9,86	18,0	3,58	8,5	0,85	265,3	13,64	18,7	3,40

Хүснэгт 8.1 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн
(8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	N	Биеийн өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
			X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	15	127,5	5,28	26,5	3,89	16,2	1,74	59,1	2,85
	9	19	139,4	7,88	34,5	4,53	17,7	1,64	59,8	3,66
	10	24	142,8	7,50	37,4	9,17	18,1	2,71	63,3	5,14
	11	43	146,6	8,96	38,6	7,61	17,9	2,72	68,8	9,94
	12	53	156,4	7,04	47,3	8,87	19,2	2,53	70,0	2,41
	13	134	158,0	9,28	47,7	9,83	18,9	2,65	74,9	8,54
	14	169	163,9	6,65	54,0	8,40	20,0	2,43	77,7	6,41
	15	90	167,1	9,35	57,7	11,11	20,5	2,76	80,8	8,00
	16	136	170,5	6,77	60,6	8,66	20,8	2,55	82,5	7,54
	17	46	175,9	6,47	65,4	11,38	21,2	3,79	86,9	13,23
Гэр	8	83	126,9	6,63	26,0	5,12	16,1	2,37	58,8	3,04
	9	100	133,9	5,27	29,3	4,07	16,4	2,21	60,4	3,29
	10	85	137,5	7,31	33,4	7,50	17,5	2,80	64,0	4,84
	11	176	140,4	5,30	35,5	6,19	17,9	2,37	66,9	5,61
	12	171	146,6	6,98	39,0	7,00	18,1	2,50	70,6	5,66
	13	170	153,7	7,64	45,6	8,01	19,2	2,63	73,3	6,69
	14	236	154,6	9,73	46,3	8,75	19,2	2,20	74,7	6,21
	15	160	160,6	7,73	52,9	8,60	20,4	2,70	77,9	6,29
	16	104	165,0	8,64	55,4	10,28	20,2	2,67	80,3	7,36
	17	101	170,7	7,05	60,5	6,83	20,8	2,26	85,4	5,42
Дотуур байр	8	18	120,3	1,81	22,9	3,35	15,8	2,03	58,8	2,08
	9	36	125,7	5,79	26,5	2,69	16,8	1,66	60,3	3,32
	10	67	133,1	5,43	30,2	5,18	17,0	2,43	62,2	4,61
	11	40	134,9	3,63	32,8	3,57	18,1	1,27	65,3	4,56
	12	59	141,5	6,33	36,1	5,35	18,0	1,98	68,8	4,15
	13	73	147,2	5,41	40,7	5,59	18,7	2,31	70,8	6,02
	14	59	154,8	9,15	47,9	8,36	19,9	2,57	75,3	5,38
	15	55	154,7	9,23	49,2	7,58	20,4	1,91	75,8	6,71
	16	130	164,5	5,50	54,2	6,64	20,3	2,48	80,8	6,41
	17	68	165,9	5,26	58,4	7,69	21,2	2,42	84,8	6,07

Хүснэгт 8.2 - Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн
(8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	N	Биеийн өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
			X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	33	127,6	4,76	29,7	4,46	18,2	2,78	61,3	4,75
	9	53	132,3	6,36	30,1	6,17	17,1	2,41	62,6	5,87
	10	43	138,7	7,45	33,5	7,84	17,2	2,45	62,3	6,59
	11	77	147,3	6,10	39,1	7,12	18,0	2,64	70,0	6,44
	12	87	151,8	6,26	42,0	6,76	18,1	2,05	71,0	6,33
	13	87	155,5	6,44	46,7	7,88	19,2	2,64	75,6	6,54
	14	102	158,4	6,56	50,9	7,81	20,3	2,59	77,9	5,71
	15	105	158,8	6,55	51,1	8,72	20,2	3,25	79,5	6,27
	16	98	161,4	5,82	54,7	6,34	21,0	2,36	80,9	5,59
	17	64	161,4	5,96	56,7	7,43	21,8	2,82	81,4	6,86
Гэр	8	62	124,7	6,39	26,8	5,34	17,1	2,39	60,5	4,68
	9	68	128,6	7,42	28,4	6,38	17,0	2,82	59,7	7,51
	10	86	135,7	6,72	31,5	6,33	17,0	2,84	62,2	7,67
	11	106	141,7	6,57	35,7	8,20	17,7	3,59	66,4	6,41
	12	176	150,1	6,96	41,1	7,55	18,2	2,79	71,5	5,73
	13	179	155,0	6,88	44,8	7,26	18,6	2,37	74,8	4,85
	14	232	157,0	6,57	46,8	6,94	19,0	2,81	75,9	5,10
	15	148	159,1	5,22	50,2	7,53	19,8	3,00	77,1	6,79
	16	108	161,1	6,22	53,3	5,71	20,6	2,47	80,2	5,36
	17	111	161,5	4,46	54,4	5,94	20,9	2,16	80,9	5,52
Дотуур байр	8	30	119,6	6,51	25,0	5,01	17,4	3,15	57,3	4,24
	9	60	127,1	6,27	27,7	4,68	17,1	2,27	61,0	6,14
	10	55	133,3	6,56	29,1	4,35	16,3	1,74	60,4	3,80
	11	70	136,2	7,72	31,6	6,12	17,0	2,44	65,5	5,46
	12	72	142,3	5,07	36,1	6,72	17,8	3,12	68,8	4,62
	13	77	149,3	8,35	39,9	6,74	17,9	2,30	72,4	5,80
	14	72	151,2	12,02	43,8	8,23	19,2	3,51	75,5	6,01
	15	73	156,4	5,38	48,9	5,76	20,0	2,01	76,5	5,15
	16	81	156,0	4,36	50,8	6,24	20,85	2,33	79,2	5,95
	17	90	156,7	5,84	54,6	9,32	22,17	3,10	81,7	6,75

Хүснэгт 8.3 - Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг хүүхдүүдийн
(8-17 нас) бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	Биеийн дотоод бүрдэл, кг											
		♂						♀					
		Өөхний жин		Идэвхтэй эд эсийн		Өөхгүй жин		Өөхний жин		Идэвхтэй эд эсийн		Өөхгүй жин	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	-	-	-	-	-	-	4,6	1,27	10,0	1,84	21,7	3,82
	9	6,9	4,26	12,6	2,62	26,5	3,93	7,8	3,72	11,8	3,50	25,3	5,74
	10	9,0	6,02	16,0	5,71	32,0	10,44	8,7	7,61	12,1	2,88	26,9	8,11
	11	7,8	3,30	19,1	6,62	35,4	9,92	8,2	3,11	13,6	2,71	29,5	4,48
	12	9,0	3,21	19,6	3,99	38,3	5,76	11,8	4,11	17,0	4,38	35,4	6,40
	13	12,1	7,48	21,6	5,04	37,9	10,07	11,3	3,74	18,7	4,06	36,6	5,49
	14	12,5	7,17	27,0	4,84	47,0	8,75	13,2	4,22	20,3	5,45	37,5	6,43
	15	14,8	8,55	27,3	4,82	42,5	10,87	17,4	7,11	23,3	7,40	38,5	7,56
	16	9,3	4,15	28,8	4,94	51,4	7,09	16,2	4,74	19,7	1,84	38,9	3,76
17	9,3	5,37	28,1	5,54	49,9	8,63	17,1	7,09	23,7	6,32	42,4	9,72	
Гэр	9	6,0	2,95	12,1	2,33	24,8	3,62	7,0	2,94	10,7	1,53	23,0	3,38
	10	8,6	3,73	15,0	5,63	30,4	7,53	10,3	6,01	11,6	2,76	24,3	4,60
	11	7,7	3,89	14,1	2,40	28,4	4,42	8,1	2,89	12,9	2,63	27,5	4,45
	12	7,5	3,00	15,4	2,52	29,9	4,58	8,1	4,03	17,8	9,02	32,7	9,62
	13	11,8	6,69	18,5	4,03	30,5	7,30	11,0	3,94	16,5	2,62	34,1	3,10
	14	12,0	6,93	20,9	4,43	34,1	7,25	10,6	3,86	17,4	2,61	34,3	4,81
	15	8,5	4,89	21,0	6,37	37,2	11,24	14,0	4,49	19,0	2,43	37,2	2,75
	16	8,7	5,26	26,3	5,41	47,2	8,25	15,8	3,91	18,0	2,17	35,4	3,32
17	9,9	3,34	29,8	4,44	51,8	6,70	17,8	4,63	23,2	1,93	40,9	3,50	

Хүснэгт 8.4 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	366,7	81,91	20,5	4,21	18,2	4,13	110,0	5,93	69,5	2,67	69,5	7,49
	9	397,4	57,33	26,0	6,73	24,7	7,03	111,5	5,66	70,5	5,60	70,5	7,19
	10	419,2	91,65	24,7	6,55	23,0	6,31	113,9	5,60	70,0	5,04	70,0	7,14
	11	416,1	88,83	28,8	7,07	27,1	7,27	112,2	5,04	70,9	2,51	70,9	6,47
	12	429,1	82,28	29,3	8,44	27,7	8,74	118,9	5,60	70,4	2,89	70,4	8,69
	13	402,4	103,33	30,4	7,41	29,0	7,49	118,1	5,04	70,6	2,67	70,6	4,13
	14	415,0	100,62	29,9	6,99	28,4	7,19	119,1	2,51	71,1	5,57	71,2	7,03
	15	432,3	106,36	29,1	7,44	26,9	7,14	118,8	2,89	70,3	2,82	70,3	6,31
	16	455,3	95,91	31,1	6,47	29,5	7,41	118,1	2,67	71,2	3,35	71,2	7,27
	17	461,7	120,10	34,1	7,64	32,7	9,20	119,1	4,67	71,9	3,98	71,9	8,74
Гэр	8	336,6	101,97	23,7	4,88	21,6	4,60	110,1	5,57	69,3	2,88	69,3	7,49
	9	395,3	71,77	25,0	6,05	24,6	5,63	113,1	2,82	70,1	5,60	70,1	7,19
	10	405,5	102,10	25,8	7,16	25,1	7,90	112,7	3,35	69,8	5,04	69,8	7,14
	11	379,7	104,15	24,9	7,26	22,6	6,68	115,3	3,56	70,5	5,57	70,5	6,47
	12	406,4	90,67	28,7	8,40	27,1	7,89	117,5	5,16	70,8	2,82	70,8	8,69
	13	410,7	111,90	30,1	8,73	27,8	8,63	119,2	2,66	70,8	3,35	70,9	4,13
	14	425,5	118,79	29,1	7,01	27,2	7,13	117,8	5,39	70,9	5,57	70,9	7,03
	15	437,2	104,95	30,3	6,65	29,0	6,39	118,5	5,76	71,7	3,50	71,8	6,31
	16	459,9	112,57	34,0	8,14	32,4	7,93	118,5	3,13	71,8	2,66	72,0	7,27
	17	416,7	93,47	35,6	6,81	34,3	7,08	118,8	4,12	72,1	2,83	72,1	8,74
Дотуур байр	8	344,4	98,77	26,2	5,79	22,7	5,18	110,6	1,79	68,8	3,57	68,8	3,57
	9	364,2	74,89	24,4	6,11	23,1	6,12	113,1	2,36	70,1	6,89	70,1	5,60
	10	386,9	111,78	23,4	5,75	22,5	6,13	113,8	3,37	69,9	4,18	69,9	5,04
	11	406,8	79,24	24,6	6,70	23,1	6,04	117,0	3,54	70,8	5,51	70,8	6,47
	12	398,9	109,22	25,8	6,80	24,6	6,99	116,8	4,48	71,2	5,93	71,4	8,69
	13	391,0	102,00	29,5	8,02	27,3	7,83	118,7	3,54	70,8	5,66	70,9	4,13
	14	420,2	119,43	31,7	6,57	29,7	7,11	119,4	3,44	71,1	5,60	71,1	7,03
	15	444,5	124,64	32,0	6,67	30,7	7,07	118,9	6,89	71,5	5,04	71,7	6,31
	16	466,6	110,42	30,1	7,26	28,4	6,47	118,6	4,18	71,6	2,51	71,6	7,27
	17	479,7	130,02	37,6	9,03	35,9	8,69	119,3	5,51	71,1	2,89	71,1	8,74

Хүснэгт 8.5 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) биеийн функциональ үйл ажиллагааны үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	УАГХурд, л/мин.		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг		АДС, мм м.у.б.		АДД, мм м.у.б.		Пульс, цох./мин	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	260,1	71,93	17,4	3,09	16,1	2,11	109,2	3,57	68,1	1,43	71,1	2,77
	9	307,4	85,29	19,2	5,53	18,0	5,30	111,9	2,95	68,0	0,97	71,3	3,24
	10	339,6	113,65	19,4	6,88	18,4	7,07	114,0	3,23	69,1	3,74	71,9	1,72
	11	316,6	82,66	20,8	4,42	19,3	4,26	114,0	3,81	71,2	3,84	75,3	2,27
	12	336,1	97,58	23,2	4,40	21,6	4,79	113,5	3,81	70,8	4,78	75,7	2,44
	13	353,2	90,09	23,0	4,56	20,8	4,71	115,7	4,21	72,9	3,91	75,6	2,07
	14	403,5	111,27	23,9	4,54	21,7	4,62	115,4	3,20	73,0	4,18	75,5	1,77
	15	393,8	100,85	25,4	4,26	23,6	4,79	114,9	3,97	72,2	4,11	76,1	2,82
	16	413,5	97,23	25,5	4,59	24,1	4,92	115,4	1,88	71,5	4,65	76,2	2,54
	17	445,7	89,07	28,0	5,25	25,6	4,66	115,7	4,44	72,6	3,92	75,4	2,73
Гэр	8	249,5	41,50	17,0	2,80	15,7	3,05	110,1	3,07	67,6	1,63	71,4	2,07
	9	281,5	78,25	17,4	4,83	16,0	4,67	112,4	2,89	68,6	1,95	71,1	2,78
	10	312,7	77,45	18,8	6,97	16,6	6,33	113,8	2,84	70,1	3,11	72,3	2,32
	11	320,5	94,66	19,2	3,63	18,3	3,54	113,7	3,08	71,2	3,27	75,3	2,09
	12	324,6	68,14	26,5	5,14	25,6	5,75	112,7	3,22	69,9	3,55	75,5	2,33
	13	340,7	64,21	22,7	3,86	20,6	4,54	116,3	3,17	71,6	4,17	75,3	1,94
	14	381,0	82,56	26,1	6,21	23,4	6,12	115,7	2,70	71,5	3,43	75,6	1,83
	15	395,7	70,14	25,4	3,81	23,8	3,66	115,0	2,92	71,1	3,44	75,9	2,35
	16	451,4	83,89	26,1	3,56	24,6	3,97	114,6	2,71	70,0	4,59	76,2	2,40
	17	459,4	86,27	27,6	5,80	25,4	4,16	115,4	4,61	70,7	4,27	76,2	2,66
Дотуур байр	8	239,3	43,62	16,1	0,51	15,0	0,67	110,0	3,01	68,1	1,67	71,6	2,14
	9	279,8	53,22	17,8	6,26	16,8	4,81	113,4	2,39	68,8	1,51	71,9	3,22
	10	309,5	63,51	16,3	6,04	15,2	5,20	113,7	2,01	70,3	5,03	71,9	2,72
	11	322,0	104,28	19,0	2,98	18,2	3,05	113,5	2,75	70,2	3,19	75,9	2,02
	12	315,0	49,59	23,5	4,72	22,2	5,79	112,8	2,75	69,7	4,02	75,2	2,09
	13	320,3	29,53	22,2	4,06	20,2	4,74	117,0	2,98	71,7	3,84	75,5	2,06
	14	380,5	78,59	27,7	7,25	24,6	6,68	115,9	2,82	71,4	3,44	75,4	1,93
	15	394,9	62,10	25,9	6,11	25,0	6,38	114,3	3,61	69,4	2,89	76,1	2,32
	16	439,0	74,17	26,4	3,89	25,0	4,13	114,5	2,07	69,4	3,45	75,6	2,18
	17	468,6	79,78	27,8	6,27	25,9	5,80	117,6	5,45	73,3	4,80	75,3	1,68

Хүснэгт 8.6 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эрэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх, сек.		1000 м гүйлт, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	146,2	12,12	17,3	4,43	9,6	0,56	252,0	7,75	14,8	0,77
	9	155,9	10,88	16,4	7,92	9,2	1,81	272,0	27,66	12,5	1,39
	10	159,5	17,39	14,1	8,76	8,7	0,67	263,3	30,05	13,8	2,41
	11	163,4	8,79	15,5	7,53	8,3	0,94	246,2	22,21	16,1	2,96
	12	170,6	12,84	14,6	6,36	7,8	0,80	250,7	31,20	17,1	3,77
	13	175,4	15,72	14,8	7,81	7,7	0,83	247,1	28,74	19,2	4,32
	14	179,1	18,16	14,6	6,61	7,8	0,81	252,6	29,59	21,7	5,56
	15	193,1	22,73	16,7	6,76	7,9	0,74	238,0	27,86	25,1	8,46
	16	195,2	27,92	13,2	7,03	7,9	0,82	239,3	24,29	22,6	5,73
	17	202,0	28,86	13,4	7,11	7,9	0,68	237,7	26,55	22,7	7,85
Гэр	8	150,1	10,31	16,6	4,34	8,9	1,10	280,3	23,56	13,5	2,52
	9	155,1	12,50	17,2	10,1	8,6	1,23	260,4	27,62	12,5	2,25
	10	159,2	13,99	14,2	8,54	8,4	0,68	251,2	29,17	14,8	2,16
	11	160,8	12,11	15,1	9,48	8,4	0,97	262,2	38,28	15,8	3,55
	12	168,0	13,00	14,1	7,91	8,0	0,88	255,9	36,50	17,1	3,85
	13	173,7	15,24	13,9	7,75	8,0	0,77	250,7	23,03	18,6	5,40
	14	180,9	17,71	14,4	7,96	7,7	0,70	248,5	29,59	22,2	5,65
	15	180,6	20,13	13,7	8,40	8,0	0,79	242,3	27,79	21,6	5,27
	16	184,2	25,51	15,7	8,03	8,0	0,78	246,6	20,65	22,7	5,99
	17	179,8	24,60	15,1	6,80	7,9	0,86	247,9	23,73	20,9	7,28
Дотуур байр	8	149,6	10,02	15,3	3,46	8,8	1,03	287,8	23,15	14,0	2,51
	9	153,3	14,00	15,0	8,37	8,9	0,96	284,3	41,49	12,6	2,71
	10	160,3	14,39	15,9	8,63	8,6	1,03	264,9	34,20	13,4	2,81
	11	163,2	11,59	15,3	8,82	8,3	0,77	261,3	40,61	16,4	4,02
	12	166,9	13,36	15,4	7,97	8,0	0,71	250,2	36,52	16,5	4,16
	13	174,8	15,74	14,5	8,26	8,0	0,76	249,6	22,92	17,6	6,47
	14	181,2	15,00	17,4	10,1	7,9	0,67	248,5	32,44	20,7	4,97
	15	182,7	19,01	16,5	9,31	7,9	0,87	243,4	22,64	21,6	4,92
	16	187,5	21,97	15,7	10,0	7,9	0,70	237,4	25,98	22,0	4,48
	17	198,9	26,07	15,2	7,31	7,9	0,79	227,3	26,73	28,1	11,7

Хүснэгт 8.7 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг эмэгтэй хүүхдүүдийн (8-17 нас) бие бялдрын бэлтгэлжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	Нас	Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх, сек.		1000 м гүйлт, сек.		Хүчний тэсвэр, тоо	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Орон сууц	8	136,2	15,72	17,7	2,92	9,5	1,04	297,2	27,79	10,5	1,71
	9	142,5	11,48	17,2	5,04	9,4	1,01	292,8	21,34	10,9	1,74
	10	145,8	11,43	15,9	4,89	9,3	0,85	288,1	18,61	11,9	1,29
	11	146,7	11,69	16,0	4,64	9,3	0,97	287,6	27,69	13,4	1,39
	12	150,5	15,33	15,3	3,92	9,0	0,98	280,9	16,31	15,0	2,42
	13	148,7	9,73	16,0	4,80	9,0	0,62	273,5	20,78	16,7	4,24
	14	152,7	7,58	16,7	3,78	8,9	0,67	261,9	18,16	16,6	3,42
	15	156,7	5,30	17,2	4,06	8,7	0,89	266,6	13,58	17,0	2,66
	16	162,1	8,19	17,6	3,93	8,8	0,88	262,8	14,21	18,8	3,39
17	165,7	10,05	17,7	3,64	8,7	0,94	266,6	16,92	19,2	3,42	
Гэр	8	132,0	12,64	17,7	1,48	9,5	1,07	304,5	30,21	10,4	1,89
	9	138,7	14,80	17,5	3,67	9,2	0,95	305,1	21,36	10,5	2,22
	10	147,0	11,72	17,5	4,28	9,1	0,90	293,6	39,28	12,0	1,64
	11	148,7	10,82	16,9	4,29	9,2	0,89	287,8	24,91	13,1	1,58
	12	149,5	12,22	16,7	2,93	9,0	0,93	282,5	22,77	14,2	2,34
	13	151,0	8,81	16,6	3,46	9,0	0,71	276,7	17,51	16,6	3,27
	14	157,2	7,73	17,0	2,88	9,2	0,68	268,4	15,71	16,8	3,20
	15	157,0	6,87	16,1	2,30	8,7	0,96	266,7	14,45	17,4	2,30
	16	161,2	7,43	16,7	2,20	8,8	0,87	266,5	20,74	19,0	3,40
17	161,7	11,50	17,2	2,55	8,8	0,90	269,2	19,02	19,9	3,18	
Дотуур байр	8	128,9	10,01	18,0	0,18	9,8	0,90	306,1	32,73	10,1	1,97
	9	138,3	12,30	17,9	3,47	9,2	0,86	288,0	30,56	10,6	2,39
	10	146,9	9,88	18,4	2,74	9,3	0,92	292,7	38,49	11,7	1,50
	11	149,0	9,70	17,8	3,58	9,1	0,88	283,3	25,21	13,2	1,55
	12	148,0	10,34	16,9	3,37	9,2	1,01	283,8	26,76	13,3	2,57
	13	146,5	7,63	16,6	3,50	9,1	0,67	281,8	18,40	16,2	2,76
	14	154,7	7,59	17,1	2,47	9,0	0,76	266,0	17,14	16,1	3,19
	15	157,3	7,50	16,7	2,09	8,7	0,92	269,1	15,44	17,6	3,24
	16	164,1	8,58	17,0	3,17	8,8	0,93	266,1	18,18	19,6	3,39
17	162,9	11,34	17,4	2,60	8,7	0,95	261,0	14,77	20,5	3,65	

Хүснэгт 8.8 – Монголын янз бүрийн орчинд амьдардаг насанд хүрсэн тамирчдын бие бялдрын хөгжилтийн үзүүлэлт (X, S)

Амьдрах нөхцөл	N	Биеийн өндөр, см		Биеийн жин, кг		БЖИ, кг/м ²		Цээжний тойрог, см	
		X	S	X	S	X	S	X	S
♂									
Орон сууц	433	172,3	7,88	69,0	13,85	23,1	9,95	90,5	9,95
Гэр	382	167,0	6,93	64,7	9,54	23,3	8,35	88,5	8,35
Дотуур байр	599	168,5	4,97	65,8	9,48	23,2	6,86	89,4	6,86
♀									
Орон сууц	388	158,4	5,38	57,2	8,77	22,8	2,95	84,6	5,56
Гэр	502	158,3	5,27	56,7	8,28	22,6	2,85	84,7	5,81
Дотуур байр	321	158,3	5,43	57,4	7,44	22,9	2,64	85,2	5,58

Хүснэгт 9.1 – ACE гены янз бүрийн генотиптэй эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	ACE гены генотип					
	DD(91)		ID (157)		II (119)	
	X	S	X	S	X	S
Биеийн өндөр, см	168,9	6,39	168,8	6,91	168,0	6,58
Биеийн жин,кг	75,0	14,51	71,1	13,32	70,8	12,08
БЖИ, кг/м ²	26,2	4,04	24,8	3,49	25,0	3,39
Цээжний тойрог, см	94,7	8,82	92,1	7,57	92,5	7,56
Бүсэлхийн тойрог, см	85,0	12,14	80,6	12,01	82,1	11,03
Өгзөгний тойрог, см	98,0	8,48	94,7	8,00	94,7	7,74
Бугалганы тойрог, см	30,2	3,51	29,7	3,43	29,4	3,07
Чангалсан бугалганы тойрог, см	33,2	4,22	32,5	3,82	32,4	3,75
Гуяны тойрог, см	56,7	5,68	55,4	5,55	55,2	5,18
Далан доорхи ӨД, мм	13,0	5,9	12,0	4,5	12,8	5,6
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	10,1	4,4	9,8	3,8	10,8	4,7
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	5,0	2,7	5,5	3,6	6,3	4,2
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	12,1	6,7	11,2	6,2	11,6	6,5
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	14,5	8,3	12,1	7,5	13,3	8,8
Тохойн өргөн, см	7,2	0,62	7,3	0,55	7,3	0,56
Бугуйн өргөн, см	5,9	0,41	6,0	0,46	6,0	0,44
Өвдөгний өргөн, см	10,1	0,70	10,0	0,60	10,0	0,65
Шагайн өргөн, см	7,3	0,52	7,3	0,46	7,31	0,57
Мөрний голч, см	39,5	3,86	39,5	2,51	39,3	2,82
Таазны голч, см	28,0	2,34	27,4	2,01	27,4	2,06
Цээжний голч трансф., см	28,3	2,70	28,0	2,57	28,3	3,04
Цээжний голч сагитт.,см	20,5	2,50	19,6	2,15	19,3	1,93
Хөлний урт, см	86,8	4,34	87,4	5,06	86,6	4,69
Их биений урт, см	86,4	4,24	85,8	4,32	85,6	4,06
Гарны урт, см	76,6	5,29	76,4	4,10	75,9	3,80
Цээжний урт, см	54,5	3,48	53,5	3,74	53,6	3,68
(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%	51,1	1,76	50,8	1,73	51,0	1,70
(Хөлний урт/Биеийн өндөр*100%	51,4	1,46	51,8	1,70	51,5	1,55
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	56,0	4,59	54,5	3,81	55,1	3,97
Цээжний итгэлцүүр, %	72,3	6,56	70,1	6,16	68,4	6,58
Ясны бүтцийн индекс,%	4,3	0,36	4,3	0,35	4,3	0,35
Өөхний жин, кг	17,5	6,90	12,7	6,90	11,3	4,06
Идэвхтэй эсийн жин, кг	37,8	4,37	35,9	4,44	34,7	4,54
Өөхгүй жин, кг	61,5	5,58	59,7	7,23	57,9	7,47
УАГХурд, л/мин.	586,6	104,7	598,4	95,4	607,2	103,2
АДС, мм м.у.б.	128,9	10,34	120,0	15,90	116,4	13,09
АДД, мм м.у.б.	77,0	7,51	67,5	12,79	70,3	10,4
Пульс,, цох./мин.	77,8	11,11	75,0	12,29	74,9	10,99
Баруун гарын атгах хүч, кг	45,5	7,99	41,2	9,95	41,5	9,57
Зүүн гарын атгах хүч, кг	43,2	8,33	39,4	9,4	40,1	9,65
Тэсрэх хүч, см	236,5	19,35	214,5	36,49	198,2	15,24
Уян хатан, см	16,4	4,16	17,1	5,76	16,2	5,52
Хэрж гүйх, сек.	7,8	0,53	9,5	1,1	9,9	1,27
Хүчний тэсвэр,суниах тоо	40,5	7,71	39,1	9,45	37,9	9,13
1000 м гүйлт, сек.	241,8	21,28	264,0	31,28	199,7	16,85

Хүснэгт 9.2 – ACE гены янз бүрийн генотиптэй эмэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	ACE гены генотип					
	DD(56)		ID (79)		II (75)	
	X	S	X	S	X	S
Биеийн өндөр, см	156,8	6,68	156,8	5,66	157,9	7,65
Биеийн жин,кг	54,6	9,47	57,2	10,14	59,7	14,29
БЖИ, кг/м ²	22,6	3,89	23,4	3,94	23,9	4,56
Цээжний тойрог, см	84,4	7,04	85,8	6,73	86,3	7,85
Бүсэлхийн тойрог, см	70,8	7,72	72,8	8,34	72,9	12,45
Өгзөгний тойрог, см	88,9	5,91	90,9	6,89	90,5	12,33
Бугалганы тойрог, см	26,5	3,90	28,4	4,12	29,1	4,78
Чангалсан бугалганы тойрог, см	31,5	8,80	31,0	7,89	33,0	10,81
Гуяны тойрог, см	54,4	2,91	55,7	4,26	55,9	4,51
Далан доорхи ӨД, мм	14,8	7,5	16,1	6,2	16,4	9,5
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	14,1	6,1	17,8	6,5	16,8	7,5
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	6,1	3,1	7,4	3,2	7,8	3,6
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	15,5	6,1	18,1	6,9	18,4	8,8
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	17,8	8,6	20,4	8,3	19,8	11,5
Тохойн өргөн, см	6,2	0,50	6,3	0,50	6,3	0,49
Бугуйн өргөн, см	5,3	0,76	5,3	0,48	5,4	0,71
Өвдөгний өргөн, см	9,1	0,76	9,5	0,84	9,4	0,89
Шагайн өргөн, см	6,6	0,74	6,7	0,55	6,7	0,56
Мөрний голч, см	35,3	2,42	35,7	2,20	35,9	2,59
Таазны голч, см	26,5	2,30	26,6	2,02	27,2	2,31
Цээжний голч трансф., см	24,7	2,67	25,3	2,32	25,3	2,72
Цээжний голч сагитт.,см	17,5	2,05	17,8	1,78	17,7	2,26
Хөлний урт, см	79,6	10,85	80,2	10,64	81,9	6,82
Их биеийн урт, см	75,8	6,77	76,2	9,66	75,6	4,27
Гарны урт, см	68,7	7,76	68,8	8,24	69,4	5,03
Цээжний урт, см	47,6	11,19	46,3	8,76	47,1	8,88
(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%	48,4	3,73	48,6	5,90	47,9	2,18
(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%	50,8	6,57	51,1	6,46	51,8	3,32
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	54,4	4,90	55,0	4,12	54,7	4,52
Цээжний итгэлцүүр, %	71,1	5,11	70,4	5,19	69,9	6,37
Ясны бүтцийн индекс,%	3,9	0,32	4,0	0,30	4,0	0,29
Өөхний жин, кг	13,7	6,90	11,0	3,52	14,0	4,97
Идэвхтэй эсийн жин, кг	18,7	4,18	15,8	2,15	19,0	3,79
Өөхгүй жин, кг	35,3	5,11	32,3	3,81	35,8	5,14
УАГХурд, л/мин.	417,7	134,51	398,7	101,76	444,6	128,43
АДС, мм м.у.б.	115,7	13,93	114,2	20,38	109,4	13,30
АДД, мм м.у.б.	68,6	8,63	69,5	10,38	70,5	10,16
Пульс,, цох./мин.	77,5	12,98	82,2	14,90	75,6	13,22
Баруун гарын атгах хүч, кг	30,2	7,59	28,6	7,41	29,1	8,23
Зүүн гарын атгах хүч, кг	30,2	7,81	28,8	7,92	28,2	8,56
Тэсрэх хүч, см	194,8	22,4	162,2	19,5	169,8	11,9
Уян хатан, см	19,7	7,5	19,3	6,9	20,7	7,4
Хэрж гүйх, сек.	8,3	0,7	8,3	0,8	8,6	4,3
Хүчний тэсвэр,сунихаа тоо	36,9	21,6	41,2	27,1	33,0	15,9
1000 м гүйлт, сек.	227,1	31,2	299,2	40	301,7	39,8

Хүснэгт 9.3 – АСТN3 гены янз бүрийн генотиптэй эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	АСТN3 гены генотип					
	CC (61)		CT(78)		TT (54)	
	X	S	X	S	X	S
Биеийн өндөр, см	168,5	6,32	167,9	6,35	169,5	6,46
Биеийн жин,кг	69,8	11,88	69,8	12,99	76,2	13,43
БЖИ, кг/м ²	24,5	2,87	24,6	3,28	26,4	3,49
Цээжний тойрог, см	92,3	6,99	93,3	7,90	94,3	7,26
Бүсэлхийн тойрог, см	83,5	10,56	82,4	7,93	85,9	11,70
Өгзөгний тойрог, см	95,2	7,28	96,1	14,36	97,6	9,09
Бугалганы тойрог, см	28,9	2,91	29,1	8,43	30,5	3,41
Чангалсан бугалганы тойрог, см	31,6	3,46	32,0	3,43	33,7	4,12
Гуяны тойрог, см	55,2	4,34	56,3	4,25	56,6	5,06
Далан доорхи ӨД, мм	12,2	5,41	11,8	5,75	13,1	5,79
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	9,6	4,02	9,7	4,44	10,6	4,56
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	5,7	3,12	6,0	3,33	6,7	6,15
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	11,0	7,88	9,7	5,68	12,4	6,40
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	11,7	9,29	10,0	7,74	14,0	9,42
Тохойн өргөн, см	7,3	0,58	7,3	0,58	7,2	0,57
Бугуйн өргөн, см	6,0	0,41	6,0	0,40	6,0	0,46
Өвдөгний өргөн, см	10,0	0,67	10,0	0,70	10,0	0,71
Шагайн өргөн, см	7,3	0,49	7,3	0,44	7,2	0,49
Мөрний голч, см	39,7	2,81	38,6	3,86	40,0	2,78
Таазны голч, см	27,1	1,81	27,4	1,88	27,7	2,36
Цээжний голч трансф., см	27,8	2,53	28,0	2,73	28,6	2,49
Цээжний голч сагитт.,см	19,3	2,29	19,3	2,09	20,2	2,42
Хөлний урт, см	86,5	4,47	86,1	4,76	86,5	4,79
Их биений урт, см	86,4	4,25	85,8	4,65	87,3	3,41
Гарны урт, см	76,4	4,54	75,5	5,10	77,3	3,99
Цээжний урт, см	54,0	3,30	53,7	3,64	55,2	3,07
(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%	51,3	2,03	51,1	1,81	51,5	1,48
(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%	51,3	1,43	51,3	1,92	51,0	1,44
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	54,3	3,52	54,7	4,17	56,2	3,49
Цээжний итгэлцүүр, %	24,5	2,87	24,6	3,28	26,4	3,49
Ясны бүтцийн индекс,%	3,8	0,24	3,9	0,29	3,9	0,44
Өөхний жин, кг	12,5	5,40	12,7	5,24	17,0	9,50
Идэвхтэй эсийн жин, кг	36,3	3,87	34,9	4,84	37,7	4,78
Өөхгүй жин, кг	60,1	5,07	58,4	7,73	61,9	7,70
УАГХурд, л/мин.	563,6	97,04	566,8	99,45	581,2	103,2
АДС, мм м.у.б.	122,0	15,20	119,8	13,26	122,6	15,38
АДД, мм м.у.б.	69,5	11,60	70,5	11,46	70,2	13,13
Пульс,, цох./мин.	78,5	9,68	75,2	10,95	73,7	11,42
Баруун гарын атгах хүч, кг	39,3	8,70	38,9	5,90	39,8	4,90
Зүүн гарын атгах хүч, кг	37,9	9,02	37,4	5,61	37,6	5,42
Тэсрэх хүч, см	220,1	25,40	215,9	34,59	217,0	23,43
Уян хатан, см	17,1	5,31	15,5	5,19	16,6	6,15
Хэрж гүйх, сек.	7,6	0,51	8,0	0,51	8,0	0,39
Хүчний тэсвэр,суниах тоо	43,5	8,35	40,1	8,22	35,7	8,85
1000 м гүйлт, сек.	227,8	32,74	233,0	33,47	231,3	29,48

Хүснэгт 9.4 – АСТN3 гены янз бүрийн генотиптэй эмэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	АСТN3 гены генотип					
	СС (22)		СТ(35)		ТТ (29)	
	Х	S	Х	S	Х	S
Биеийн өндөр, см	162,6	6,64	153,6	7,44	153,6	7,64
Биеийн жин,кг	55,2	14,99	48,5	8,27	50,4	8,68
БЖИ, кг/м ²	23,3	5,77	21,0	3,77	20,8	3,43
Цээжний тойрог, см	86,6	4,14	80,2	6,25	79,8	5,21
Бүсэлхийн тойрог, см	70,7	7,09	67,2	6,23	69,0	6,80
Өгзөгний тойрог, см	89,9	6,11	86,0	5,90	87,2	6,60
Бугалганы тойрог, см	27,6	4,28	24,4	3,03	24,4	2,76
Чангалсан бугалганы тойрог, см	28,4	5,06	25,1	3,01	25,7	2,39
Гуяны тойрог, см	56,4	3,56	54,5	2,57	53,9	2,58
Далан доорхи ӨД, мм	11,9	4,29	11,1	5,08	11,4	5,16
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	11,6	4,05	11,0	4,82	12,2	5,30
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	6,1	4,37	5,0	2,51	5,5	3,32
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	15,3	6,95	13,2	4,94	15,0	7,16
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	14,2	0,60	13,4	0,63	16,5	1,09
Тохойн өргөн, см	6,3	0,45	6,0	0,45	6,0	0,59
Бугуйн өргөн, см	5,2	0,35	5,2	0,59	5,1	0,37
Өвдөгний өргөн, см	9,4	1,01	8,8	0,77	9,0	0,65
Шагайн өргөн, см	6,5	0,58	6,3	0,37	6,4	0,41
Мөрний голч, см	34,6	2,52	33,8	2,03	33,4	2,51
Таазны голч, см	26,1	2,11	25,2	1,75	25,6	1,75
Цээжний голч трансф., см	23,3	2,63	23,0	1,63	22,8	1,51
Цээжний голч сагитт.,см	16,5	1,79	16,2	1,69	16,3	1,33
Хөлний урт, см	82,1	4,90	80,2	4,46	81,2	4,29
Их биеийн урт, см	73,5	6,93	70,9	6,60	74,7	7,67
Гарны урт, см	68,2	5,06	67,2	5,24	69,8	3,20
Цээжний урт, см	43,4	6,07	41,4	6,08	45,0	6,76
(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%	50,0	8,09	50,8	6,30	50,9	5,64
(Хөлний урт/Биеийн өндөр*100%	50,5	6,49	50,4	6,71	51,0	4,73
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	54,1	4,82	52,3	3,77	50,9	3,01
Цээжний итгэлцүүр, %	71,4	8,45	70,4	5,19	71,6	5,49
Ясны бүтцийн индекс,%	3,8	0,24	3,9	0,29	3,9	0,44
Өөхний жин, кг	12,8	3,91	11,9	4,23	14,4	7,36
Идэвхтэй эсийн жин, кг	18,3	4,11	17,5	3,89	19,8	3,46
Өөхгүй жин, кг	35,8	4,67	33,3	5,95	36,5	4,51
УАГХурд, л/мин.	321,8	95,55	326,6	100,47	334,5	70,39
АДС, мм м.у.б.	118,0	15,60	114,6	10,90	112,4	15,60
АДД, мм м.у.б.	75,5	11,26	68,8	8,23	68,4	9,30
Пульс,, цох./мин.	76,7	18,12	76,7	18,12	76,6	10,9
Баруун гарын атгах хүч, кг	23,7	8,01	24,7	8,49	25,5	7,53
Зүүн гарын атгах хүч, кг	22,7	8,06	23,7	8,56	24,3	7,61
Тэсрэх хүч, см	164,7	26,04	174,6	24,30	176,8	25,54
Уян хатан, см	18,8	4,47	16,2	6,19	20,2	3,67
Хэрж гүйх, сек.	7,8	0,55	8,4	0,66	8,4	0,76
Хүчний тэсвэр,суниах тоо	27,1	16,10	24,1	5,58	25,2	6,91
1000 м гүйлт, сек.	253,5	62,62	289,1	52,04	264,7	53,54

Хүснэгт 9.5 – FTO гены янз бүрийн генотиптэй эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	FTO гены генотип					
	ТТ (51)		АТ(32)		АА (4)	
	Х	S	Х	S	Х	S
Биеийн өндөр, см	167,3	6,94	169,2	7,03	166,7	6,33
Биеийн жин,кг	67,4	11,41	76,0	17,13	68,8	15,06
БЖИ, кг/м ²	24,0	2,92	26,4	4,76	24,6	4,46
Цээжний тойрог, см	89,8	6,84	94,6	10,31	89,9	10,81
Бүсэлхийн тойрог, см	76,1	6,28	81,6	10,40	76,8	9,32
Өгзөгний тойрог, см	92,1	6,48	96,7	8,53	94,9	7,31
Бугалганы тойрог, см	29,7	3,35	31,3	3,33	29,8	4,32
Чангалсан бугалганы тойрог, см	32,3	3,57	34,5	3,77	32,8	5,07
Гуяны тойрог, см	55,8	5,38	57,1	7,17	55,5	2,50
Далан доорхи ӨД, мм	11,1	3,99	14,8	7,07	10,5	4,62
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	9,5	3,53	11,7	4,96	9,4	4,07
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	6,9	3,36	8,7	5,72	6,7	4,44
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	8,7	6,08	11,3	8,31	11,0	6,90
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	7,2	8,24	10,3	10,59	8,0	8,06
Тохойн өргөн, см	7,3	0,54	7,5	0,35	7,1	0,85
Бугуйн өргөн, см	5,9	0,38	6,0	0,38	5,8	0,39
Өвдөгний өргөн, см	9,9	0,66	10,0	0,52	9,8	0,66
Шагайн өргөн, см	7,1	0,43	7,2	0,38	6,8	0,49
Мөрний голч, см	39,3	2,27	40,3	2,16	39,3	3,28
Таазны голч, см	27,6	1,82	27,9	2,33	27,7	1,39
Цээжний голч трансф., см	27,1	2,11	28,4	2,67	26,8	2,41
Цээжний голч сагитт.,см	18,9	2,03	20,0	2,45	17,7	2,82
Хөлний урт, см	87,9	50,05	87,9	43,98	88,8	34,00
Их биений урт, см	83,6	3,74	85,6	4,60	82,8	3,05
Гарны урт, см	74,9	3,20	75,9	3,88	75,1	2,02
Цээжний урт, см	51,3	2,93	53,1	4,19	50,5	1,72
(Их биений урт/ Биеийн өндөр)*100%	50,0	1,43	50,6	1,58	49,7	0,77
(Хөлний урт/Биеийн өндөр*100%	52,5	1,50	51,9	1,51	53,3	0,76
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	53,7	3,36	55,9	5,12	53,9	5,88
Цээжний итгэлцүүр, %	70,1	6,60	70,5	5,70	65,8	6,29
Ясны бүтцийн индекс,%	4,4	0,28	4,5	0,25	4,3	0,38
Өөхний жин, кг	10,9	4,14	13,3	8,17	17,9	1,70
Идэвхтэй эсийн жин, кг	34,7	3,85	35,4	3,37	39,0	2,83
Өөхгүй жин, кг	59,2	6,31	60,4	6,14	65,2	2,26
УАГХурд, л/мин.	587,6	106,46	599,4	108,48	491,3	75,30
АДС, мм м.у.б.	120,6	13,49	120,7	13,07	123,8	22,15
АДД, мм м.у.б.	70,4	11,19	70,5	12,95	72,0	8,29
Пульс,, цох./мин.	74,2	11,07	74,6	11,01	71,7	17,18
Баруун гарын атгах хүч, кг	38,2	8,47	37,2	6,28	35,8	8,67
Зүүн гарын атгах хүч, кг	36,9	7,91	35,6	5,91	34,0	9,21
Тэсрэх хүч, см	217,5	22,40	216,7	24,13	227,3	16,82
Уян хатан, см	17,4	7,17	16,6	5,08	16,2	3,78
Хэрж гүйх, сек.	8,1	0,50	7,9	0,55	8,0	0,27
Хүчний тэсвэр,суниах тоо	38,6	9,45	37,8	10,96	37,8	4,83
1000 м гүйлт, сек.	231,0	33,57	231,8	24,92	237,2	37,62

Хүснэгт 9.6 – FTO гены янз бүрийн генотиптэй эмэгтэй тамирчдын бие бялдрын хөгжилт, функциональ бэлтгэлжилтийн статистик үзүүлэлтүүд

Үзүүлэлтүүд	FTO гены генотип					
	ТТ (23)		АТ(15)		АА (3)	
	Х	S	Х	S	Х	S
Биеийн өндөр, см	153,7	7,86	153,6	9,08	153,4	2,93
Биеийн жин,кг	50,0	9,80	49,2	9,13	44,1	5,40
БЖИ, кг/м ²	21,0	2,97	20,8	3,04	18,7	2,04
Цээжний тойрог, см	81,6	6,51	80,7	7,64	76,3	2,44
Бүсэлхийн тойрог, см	68,8	6,43	67,1	6,31	62,0	0,70
Өгзөгний тойрог, см	86,4	6,49	86,0	7,04	80,5	0,87
Бугалганы тойрог, см	24,5	3,19	24,6	3,23	23,6	2,40
Чангалсан бугалганы тойрог, см	26,1	3,53	26,1	3,60	25,6	3,03
Гуяны тойрог, см	41,3	12,32	42,5	11,86	39,7	10,97
Далан доорхи ӨД, мм	10,5	4,43	12,8	5,33	7,5	1,82
Бугалаганы гадна талын ӨД, мм	12,3	4,33	22,1	39,53	10,1	3,35
Бугалаганы дотор талын ӨД, мм	5,0	2,35	5,8	2,74	3,4	0,40
Хэвлийн босоо ӨД (1), мм	14,3	5,83	16,1	6,44	10,5	2,80
Хэвлийн хэвтээ ӨД(2), мм	13,5	6,67	14,6	6,60	9,7	2,02
Тохойн өргөн, см	6,1	0,35	6,0	0,44	5,4	0,79
Бугуйн өргөн, см	5,2	0,23	5,3	0,82	4,8	0,51
Өвдөгний өргөн, см	9,1	0,96	9,0	0,93	8,6	0,10
Шагайн өргөн, см	6,4	0,37	6,2	0,43	6,0	0,32
Мөрний голч, см	34,0	2,35	33,7	2,43	32,9	0,56
Таазны голч, см	25,6	2,01	25,1	1,89	25,4	1,06
Цээжний голч трансф., см	23,0	1,60	23,4	1,97	22,1	0,31
Цээжний голч сагитт.,см	15,9	1,40	16,7	1,79	15,2	0,85
Хөлний урт, см	80,7	41,39	80,5	65,13	81,9	23,30
Их биеийн урт, см	76,4	5,01	76,7	5,21	75,4	4,24
Гарны урт, см	68,7	6,20	67,9	3,77	69,3	0,79
Цээжний урт, см	46,0	4,106	46,1	4,19	46,6	6,89
(Их биеийн урт/ Биеийн өндөр)*100%	49,7	1,75	49,9	2,16	49,1	2,08
(Хөлний урт/Биеийн өндөр)*100%	52,5	1,56	52,3	2,09	53,4	1,90
(Цээжний тойрог/ Биеийн өндөр)*100%	53,1	3,93	52,6	4,58	49,7	2,04
Цээжний итгэлцүүр, %	69,3	4,316	71,3	5,00	68,9	4,58
Ясны бүтцийн индекс,%	4,0	0,21	3,9	0,41	3,5	0,55
Өөхний жин, кг	-	-	-	-	-	-
Идэвхтэй эсийн жин, кг	-	-	-	-	-	-
Өөхгүй жин, кг	-	-	-	-	-	-
УАГХурд, л/мин.	319,6	107,64	325,3	79,99	283,3	28,87
АДС, мм м.у.б.	109,4	11,50	109,9	10,77	98,7	22,01
АДД, мм м.у.б.	72,7	9,50	70,3	7,47	64,3	16,01
Пульс,, цох./мин.	77,3	11,72	72,4	16,04	75,3	3,06
Баруун гарын атгах хүч, кг	21,8	6,71	21,9	6,69	15,3	2,52
Зүүн гарын атгах хүч, кг	20,7	6,90	20,8	6,04	14,0	2,00
Тэсрэх хүч, см	171,7	28,99	168,3	30,33	172,7	48,95
Уян хатан, см	19,1	10,81	17,0	10,97	24,0	6,00
Хэрж гүйх, сек.	8,5	0,65	8,7	0,75	8,2	0,68
Хүчний тэсвэр,суниах тоо	23,6	7,60	22,9	6,37	25,0	0,00
1000 м гүйлт, сек.	290,6	29,28	282,2	39,74	265,8	19,39

Хүснэгт 10.1 – Монголын насанд хүрсэн эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд

Сорил	Доогуур (<10)		Дунджаас доогуур (10-25)		Дундаж (25-75)		Дунджаас дээгүүр (75-90)		Өндөр (>90)	
	-2		-1		0		1		2	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂										
УАГХурд, л/мин	380,0	30,74	441,7	31,25	553,6	45,81	684,3	29,59	798,0	10,00
Тэсрэх хүч, см	174,0	11,44	228,0	7,13	248,0	10,31	263,0	8,38	298,0	5,38
Уян хатан, см	0,0	1,75	12,0	2,22	16,0	0,83	23,0	2,26	31,0	2,19
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	9,8	0,27	7,9	0,14	7,5	0,14	6,6	0,28	5,9	0,22
1000 м гүйлт, сек.	260,0	8,31	219,9	2,96	212,8	3,05	201,7	5,18	187,4	1,5
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	17,0	3,76	33,0	2,17	39,0	2,63	43,0	6,91	53,0	2,91
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	12,0	2,44	25,0	1,23	28,0	1,19	32,0	3,00	43,0	2,02
Баруун гарын атгах хүч, кг	21,0	2,90	38,0	2,83	42,0	3,78	50,0	5,54	74,0	5,41
Зүүн гарын атгах хүч, кг	20,0	4,06	38,0	2,88	40,0	2,07	46,0	3,47	64,0	4,28
♀										
УАГХурд, л/мин	320,0	20,89	440,0	13,20	500,0	16,21	560,0	16,21	700,0	47,46
Тэсрэх хүч, см	146,0	5,66	170,0	4,54	190,0	4,79	203,0	4,80	245,0	11,87
Уян хатан, см	5,0	2,10	14,0	1,97	19,0	2,54	22,0	2,69	36,0	3,61
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	10,7	0,74	8,9	0,10	8,1	0,10	7,7	0,07	7,1	0,11
1000 м гүйлт, сек.	318,2	8,34	253,1	8,58	236,3	6,81	221,6	3,15	210,2	2,54
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	12,0	1,33	22,0	0,85	28,0	1,74	35,0	1,92	50,0	4,36
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	13,0	1,32	20,0	0,81	25,0	2,49	30,0	1,29	40,0	3,77
Баруун гарын атгах хүч, кг	12,0	2,39	24,0	4,47	30,0	3,56	36,0	3,28	50,0	2,3
Зүүн гарын атгах хүч, кг	14,0	1,57	22,0	1,16	28,0	2,30	32,0	1,78	44,0	0,94

Хүснэгт 10.2 – Монголын насанд хүрсэн тамирчдын бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийг үнэлэх шалгуур үзүүлэлтүүд (нормчилсон утгын үзүүлэлтээр)

Сорил	Доогуур (<10)		Дунджаас доогуур (10-25)		Дундаж (25-75)		Дунджаас дээгүүр (75-90)		Өндөр (>90)	
	-2		-1		0		1		2	
	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂										
УАГХурд, л/мин	-1,80	0,19	-0,76	0,16	0,10	0,09	0,53	0,05	1,83	0,04
Тэсрэх хүч, см	-1,59	0,11	-0,31	0,11	0,17	0,14	0,53	0,58	1,36	0,21
Уян хатан, см	-2,14	0,15	-0,54	0,14	-0,01	0,06	0,93	0,16	1,99	0,16
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	0,30	0,01	-0,08	0,02	-0,16	0,02	-0,24	0,03	-0,48	0,01
1000 м гүйлт, сек.	2,48	0,30	0,29	0,29	-0,10	0,34	-0,70	0,54	-1,48	0,21
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	-1,69	0,30	0,23	0,20	0,95	0,22	1,43	0,37	2,63	0,15
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	-2,82	0,24	-1,49	0,15	-1,18	0,21	-0,78	0,37	0,35	0,17
Баруун гарын атгах хүч, кг	-2,31	1,08	-0,35	3,16	0,11	0,97	1,03	1,69	3,79	0,59
Зүүн гарын атгах хүч, кг	-4,44	0,56	-1,57	0,74	-1,25	0,67	-0,29	0,49	2,58	1,24
♀										
УАГХурд, л/мин	-2,12	1,00	-0,77	0,40	-0,10	0,96	0,57	0,98	2,14	0,99
Тэсрэх хүч, см	-2,06	0,07	-0,87	0,06	0,12	0,06	0,76	0,06	2,84	0,18
Уян хатан, см	-2,05	0,23	-0,64	0,24	0,15	0,31	0,62	0,24	2,82	0,24
10*3 Хэрж гүйх, сек. (сек.)	2,87	0,01	0,67	0,01	-0,21	0,01	-0,70	0,00	-1,46	0,01
1000 м гүйлт, сек.	2,42	0,03	0,32	0,04	-0,23	0,07	-0,70	0,08	-1,07	0,98
Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо	-1,90	0,23	-0,58	0,12	0,22	0,25	1,15	0,24	3,14	0,43
Хүчний тэсвэр, цээж өргөх тоо	-2,03	0,18	-1,08	0,19	-0,40	0,09	0,28	0,39	1,64	0,18
Баруун гарын атгах хүч, кг	-2,25	0,43	-0,63	0,52	0,18	0,23	0,99	1,0	2,88	0,5
Зүүн гарын атгах хүч, кг	-2,68	1,00	-1,49	1,0	-0,60	1,0	0,00	1,0	1,79	1,0

Хүснэгт 10.3 – Монголын үдэсний шигшээ багийн тамирчдын бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийг үзүүлэлтүүд

Спортын төрөл	N	УАГХурд, л/мин.		Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх 10 *3, сек.		Хүчний тэсвэр, гар дээр сунихаа тоо		Хүчний тэсвэр, цээж өндийх тоо		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг	
		X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
♂																	
Сагсан бөмбөг	37	543,9	23,09	251,8	17,48	13,5	6,58	7,26	0,34	28,1	6,60	27,8	4,49	44,0	5,91	44,2	5,29
Чөлөөт бөх	39	534,8	61,60	255,5	28,32	17,5	6,36	7,17	0,53	40,6	5,80	28,6	4,32	47,0	7,35	43,5	7,47
Жудо	12	714,6	90,23	237,8	14,14	18,7	5,42	7,34	0,57	42,2	6,34	27,8	5,56	47,4	9,31	45,2	7,77
Бокс	13	587,5	64,40	262,8	27,80	13,0	3,84	7,70	0,52	35,8	4,02	30,0	4,05	41,2	9,08	38,7	7,29
Таеквондо	14	521,4	87,08	233,1	23,18	22,6	6,22	7,33	0,78	38,9	6,79	35,6	6,17	28,3	2,79	29,5	3,86
Хөнгөн атлетик	12	700,0	103,7	268,5	9,78	15,2	5,10	7,12	0,48	42,6	1,15	31,8	3,58	49,7	2,58	44,0	3,68
Буудлага	14	567,1	57,84	217,9	12,80	5,3	6,21	8,59	0,75	28,4	4,94	23,5	2,10	41,0	3,11	38,1	4,50
Байт харваа	13	537,7	72,01	233,7	32,56	17,9	7,35	7,91	0,36	32,5	3,86	22,5	5,98	39,4	5,25	35,5	3,23
Шатар	12	575,8	49,07	233,3	19,41	9,0	7,03	8,30	1,04	30,6	13,54	25,7	8,06	38,0	12,27	38,6	13,25
Гимнастик	14	526,4	69,68	265,9	21,86	22,3	4,91	7,77	0,42	42,0	5,59	31,2	4,64	34,9	6,01	37,6	2,71
♀																	
Чөлөөт бөх	16	484,4	56,92	200,2	14,56	20,9	6,67	8,06	0,63	32,3	4,23	27,7	4,03	28,2	6,51	26,7	5,91
Жудо	22	563,6	96,49	192,8	20,30	19,2	6,39	8,00	0,80	31,3	9,30	27,9	4,98	35,4	6,43	31,8	6,87
Буудлага	15	445,3	74,15	181,3	9,11	20,3	5,35	8,22	0,53	24,7	5,31	22,3	5,45	25,3	7,01	24,3	5,89
Бокс	16	535,0	97,02	193,9	17,16	18,9	3,83	8,14	0,38	28,3	9,73	24,8	6,45	31,9	5,82	28,9	4,52
Байт харваа	13	490,8	67,02	175,0	21,76	12,8	5,76	9,02	1,14	26,0	8,21	24,7	8,01	26,2	10,94	28,6	9,91
Таеквондо	11	505,5	78,15	191,3	21,49	17,9	4,16	7,94	0,55	31,0	6,50	25,7	3,58	30,5	5,20	28,7	5,95
Шатар	11	454,5	53,36	165,5	14,95	13,0	7,18	9,30	0,94	20,2	10,25	20,3	4,58	20,7	3,38	21,3	1,62
Хүндийн өргөлт	11	563,6	90,69	191,1	21,31	18,5	7,01	8,20	0,71	32,4	6,42	29,3	7,75	33,8	8,04	31,2	7,53

Хүснэгт 10.4 – Эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилтийн 2 2018 и 2019 оны харьцуулсан үзүүлэлт (X, S)

Спорт ын төрөл	Он	N	УАГХурд, л/мин.		Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх 10 *3, сек.		Хүчний тэсвэр, гар дээр суниах тоо		Хүчний тэсвэр, цээж өндийх тоо		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг	
			X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S		
Бүх	2018	11	580,0	33,1	285,0	11,39	16,6	7,06	7,6	0,45	36,2	5,21	27,8	3,28	44,9	7,56	41,1	5,54
	2019	39	512,3	60,4	243,0	23,63	17,9	6,15	7,0	0,44	42,5	5,01	29,0	4,70	47,9	7,22	44,5	8,04
	±		-67,7		-42,0		+1,3		-0,7		+6,4		+1,1		+3,0		+3,4	
Бокс	2018	6	731,5	77,55	235,8	13,98	17,8	4,69	7,5	0,57	39,5	6,16	29,4	4,75	43,5	10,10	43,2	8,62
	2019	13	706,2	96,25	238,7	14,40	19,2	5,78	7,3	0,57	43,6	6,11	27,0	5,83	49,4	8,41	46,2	7,29
	±		-25,4		+2,9		+1,4		-0,2		+4,0		-2,4		+5,9		+3,0	
Байт харваа	2018		583,3	68,31	266,5	21,43	11,3	4,49	7,8	0,62	33,7	3,67	31,5	2,74	37,3	7,55	36,2	3,37
	2019	14	591,7	66,46	267,3	4,84	14,8	2,14	7,6	0,46	38,0	3,29	30,2	3,13	45,0	9,44	41,2	9,52
	±		+8,4		+0,8		+3,6		-0,1		+4,3		-1,3		+7,7		+5,0	
Таэкво ндо	2018	9	526,7	80,47	223,0	27,35	19,2	7,01	8,1	0,28	30,3	2,18	19,0	1,50	40,0	1,73	36,0	3,00
	2019	14	562,5	47,87	257,8	33,66	15,0	8,29	7,6	0,33	37,3	1,71	30,5	3,87	38,0	9,93	34,3	3,86
	±		+35,8		+34,8		-4,2		-0,5		+6,9		+11,5		-2,0		-1,8	
Гимнас тик	2018	10	544,4	68,21	234,2	20,21	23,4	5,29	7,1	0,51	38,1	7,82	37,4	4,75	29,3	1,73	30,8	1,64
	2019	14	480,0	109,54	231,2	30,38	21,2	8,11	7,7	1,08	40,4	4,83	32,2	7,53	26,4	3,51	27,2	5,72
	±		-64,4		-3,0		-2,2		+0,6		+2,3		-5,2		-2,9		-3,6	
Буудла га	2018	11	600,0	0,00	231,5	23,55	4,0	2,19	9,2	0,59	18,0	1,10	21,0	8,76	30,0	8,76	32,5	13,69
	2019	14	551,7	62,42	235,0	16,33	14,0	6,63	7,4	0,20	43,2	4,71	30,3	3,72	46,0	10,04	44,7	10,48
	±		-48,3		+3,5		+10,0		-1,8		+25,2		+9,3		+16,0		+12,2	

Хүснэгт 10.5 – Эмэгтэй тамирчдын бие бялдрын бэлтгэлжилтийн 2018 и 2019 оны харьцуулсан үзүүлэлт (X, S)

Спортын төрөл	Он	N	УАГХурд, л/мин.		Тэсрэх хүч, см		Уян хатан, см		Хэрж гүйх 10 *3, сек.		Хүчний тэсвэр, гар дээр суних тоо		Хүчний тэсвэр, цээж өндийх тоо		Баруун гарын атгах хүч, кг		Зүүн гарын атгах хүч, кг	
			X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
Чөлөөт бөх	2018	12	470,8	54,18	198,9	16,45	21,1	7,73	8,2	0,64	32,3	4,77	28,7	3,58	25,9	5,79	24,5	5,07
	2019	16	525,0	50,00	204,0	6,48	20,5	1,73	7,6	0,29	32,3	2,50	24,8	4,35	35,0	2,58	33,3	1,89
	±		+54,2		+5,1		-0,6		-0,6		0,0		-3,9		+9,1		+8,8	
Жудо	2018	10	535,0	112,08	190,1	22,60	18,6	7,43	7,9	0,67	31,4	5,95	27,1	5,99	31,2	5,61	29,1	5,69
	2019	22	587,5	78,29	195,0	18,89	19,8	5,67	8,0	0,93	31,3	11,66	28,6	4,10	38,8	4,93	34,0	7,19
	±		+52,5		+4,9		+1,1		0,1		-0,2		+1,5		+7,6		+4,9	
Буудлага	2018	6	405,0	45,93	182,2	11,20	18,3	5,88	8,3	0,64	26,2	7,03	23,8	7,19	19,7	4,63	21,0	3,52
	2019	15	472,2	79,18	180,7	8,12	21,7	4,84	8,2	0,48	23,8	3,99	21,3	4,09	29,1	5,69	26,4	6,29
	±		+67,2		-1,5		+3,3		-0,1		-2,4		-2,5		+9,4		+5,4	
Бокс	2018	4	455,0	44,35	192,5	21,81	19,1	4,17	8,4	0,54	23,3	3,50	21,5	2,38	29,0	3,46	27,3	3,59
	2019	16	561,7	95,90	194,4	16,46	18,8	3,90	8,0	0,26	30,0	10,65	25,9	7,06	32,8	6,24	29,5	4,80
	±		+106,7		+1,9		-0,3		-0,4		+6,8		+4,4		+3,8		+2,3	
Байт харваа	2018	3	486,7	102,63	182,7	25,70	12,0	7,00	9,0	1,72	27,3	14,19	29,3	11,59	28,0	15,87	27,3	12,70
	2019	13	492,0	60,33	172,7	21,43	13,1	5,74	9,0	1,04	25,6	6,65	23,3	6,82	25,6	10,10	29,0	9,72
	±		+5,3		-10,0		+1,1		0,0		-1,7		-6,0		-2,4		+1,7	
Таеквондо	2018	1	460,0	0,00	179,0	0,00	12,0	0,00	7,3	0,00	30,0	0,00	31,0	0,00	22,0	0,00	20,0	0,00
	2019	11	510,0	80,83	192,5	22,25	18,5	3,87	8,0	0,53	31,1	6,84	25,2	3,29	31,4	4,60	29,6	5,48
	±		+50,0		+13,5		+6,5		+0,7		+1,1		-5,8		+9,4		+9,6	
Хүндийн өргөлт	2018	1	600,0	0,00	210,0	0,00	19,0	0,00	8,97	0,00	40,0	0,00	40,0	0,00	46,0	0,00	42,0	0,00
	2019	11	560,0	94,75	189,2	21,47	18,4	7,38	8,12	0,69	31,6	6,22	28,2	7,25	32,6	7,32	30,1	6,98
	±		-40,0		-20,8		-0,6		-0,85		-8,4		-11,8		-13,4		-11,9	

Хэвлэгдсэн бүтээлийн хуулбар



ЭКСТРЕМАЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ / №2 (48)/ 2018

ISSN 2311-343X

**ВХОДИТ В СПИСОК ЖУРНАЛОВ РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ВАК
ЗАРЕГИСТРИРОВАН В РИНЦ**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ООО «АГСПА»

При поддержке Кафедры теории и методики прикладных видов спорта и экстремальной деятельности ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ ЖУРНАЛА:

Главный редактор

БАЙКОВСКИЙ Юрий Вадимович, доктор педагогических наук, кандидат психологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, зам по альпинизму, заведующий кафедрой психологии ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ».

Научно-экспертный совет:

БАКИН Юрий Александрович, генерал-лейтенант, заместитель директора Федеральной службы войск национальной гвардии Российской Федерации, начальник управления боевой подготовки

БУБЕЕВ Юрий Аркадьевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом психологии и психофизиологии деятельности операторов Института медико-биологических проблем РАН

ВУКОЛОВ Владимир Николаевич, доктор педагогических наук, профессор, декан факультета туризма Казанской академии спорта и туризма.

ГОДИНА Елена Львовна, доктор биологических наук, профессор, заслуженный научный сотрудник МГУ, заведующая лабораторией аутологии человека

ЗАПИХАНОВ Магалин Чокмаевич, доктор географических наук, профессор, действительный член РАН, депутат Государственной Думы РФ 3-5 созывов, член Высшего консультативного комитета ООН по стихийным бедствиям. С марта 2014 г. избран членом экспертного совета Общественного совета при Росгидромете.

ЗАКИРЯНОВ Кабрат Кабдуллинвич, доктор педагогических наук, профессор, Ректор Казанской академии спорта и туризма

КАМАЕР Олег Иванович, доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор кафедры олимпийского и профессионального спорта Харьковской государственной академии физической культуры

КАБАРДОВ Мурад Камилович, доктор психологических наук, профессор, Психологический институт РАО. Заместитель-директора, заведующий кафедрой общей психологии МГППУ, заведующий лабораторией дифференциальной психологии и психофизиологии, член Ученого совета.

КАСАТКИН Владимир Николаевич, доктор медицинских наук, профессор. Заведующий лабораторией «Психология здоровья» Управления координации и планирования НИР и подготовка научных кадров МГППУ, руководитель отдела спортивной психологии ГКУ «ЦСТиСК» Москспорта

КОПЕСНИЧЕНКО Павел Леонидович, кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой экстремальной и военной медицины Ивановской государственной медицинской академии

ЛЕВУШКИН Сергей Петрович, доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ», директор НИИ спорта «РГУФКСМиТ».

МОСКВИН Виктор Ашотельевич, доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ», профессор кафедры психологии

НЕВЕРЛОВИЧ Сергей Дмитриевич, доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАН ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ», заведующий кафедрой педагогики

НУРАЛДЗЕВ Владимир Сутаплович, доктор психологических наук, профессор ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ», профессор кафедры психологии

ПОНОМАРЕНКО Владимир Александрович, доктор медицинских наук, профессор, генерал-майор медицинской службы, академик РАО, Советник Директора Российского научного центра восстановительной медицины и курортологии Росздрава

ПОПОВ Владимир Александрович, кандидат медицинских наук доцент, член президиума Ассоциации авиационно-космической медицины России. Начальник Федерального управления авиационно-космического поиска и спасания при МО РФ

ПИРАТИНСКИЙ Александр Ефимович, профессор, почетный член Международной федерации спортивного скалолазания (IFSC), Институт физической культуры, спорта и молодежной политики Уральского Федерального университета, профессор кафедры физической культуры и спорта

СОНЬКИН Валентин Дмитриевич, доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО «РГУФКСМиТ», заведующий кафедрой физиологии

УШАКОВ Игорь Борисович, доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, академик РАН, директор Института медико-биологических проблем РАН

ХАНС Камельски, доктор, профессор, директор Института экономики образования имени Пилляк Саксония (Германия)

ЦЫГАНКОВ Эрнст Сергеевич, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, заслуженный деятель науки, директор Центра высшего водительского мастерства

ЧИЛДИНГАРОВ Артур Николаевич, доктор географических наук, член-корреспондент РАН, Герой СССР и РФ. Депутат Государственной Думы РФ

Технический редактор и корректор: А.Ф. Лоткина
Верстка: М.Ю. Рудыков

Адрес редакции: 105122, Москва, Сиреневый бульвар, д. 4, РГУФКСМиТ, офис 207
Кафедра прикладных видов спорта и экстремальной деятельности
Тел./факс: (499) 166-56-95, 166-54-81
E-mail: alpfest@mail.ru

Отпечатано в ООО «САМ ПОЛИГРАФИСТ» www.onebook.ru Тираж 500 экз.
Свидетельство о регистрации ПИ № Ф 77-89632 от 02 мая 2017 года.
Распространяется в розницу и по подписке.
Подписной индекс в «Каталоге российской прессы «ЛЮЧТА РОССИИ» на 2017 год - 24186



СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Захарьева Н.Н., Тарабанова А.А. Значение индивидуальных физиологических характеристик для определения стиля ведения поединка у женщин-боксеров высокой квалификации 3
	Бондарева Э.А., Задорожная Л.В., Березина Т.А., Махалин А.В., Попова Е.В., Лхагвасурэн Г., Хомякова И.А. Некоторые результаты антропогенетического обследования молодежи в трех моноэтнических выборках 11
	Мещеряков А.В., Спиридонов Е.А., Желнеров В.А. Разработка эффективных методик экспресс восстановления энергорезервов спортсменов с использованием неинвазивных воздействий 14
ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА	Чепис С.Н., Морщинина Д.В., Кузьмин Д.В. Средства развития профессионально важных физических качеств военнослужащих и обоснование их применения 19
ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ	Дубровский В.Ю., Васильченко Е.И., Кадуцкий П.А., Ермоленко С.А., Воротник А.Н. Навыки самоконтроля при стрельбе из боевого оружия в экстремальных ситуациях ... 22
	Пьянников В.С., Шалманов А.А., Вагин А.Ю. Концепции отбора начинающих спортсменов и выбора основных направлений их тренировки в экстремальных видах спорта 26
	Махов А.С., Богородецкий Д.А. Подход к экстремальной спортивно-образовательной практике, ориентированный на социально-педагогические системы 30
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ	Северин Н.Н., Дурнев Н.В., Савенков Г.И., Михеев И.А., Тарасенко А.А. Основные элементы подготовки сотрудников полиции к действиям в экстремальных ситуациях 33
ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Полиевский С.А., Григорьева О.В., Карьёнов С.Р., Сыроежина Е.В. Экологические стресс-факторы при многочасовых перелётах спортсменов и туристов 37
ИННОВАЦИИ	Свищёв И.Д. Инновационная инфраструктура исследований в дзюдо 43
ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА	Исмаилов А.И., Дышаков И.С. Тактическое мышление велосипедистов в экстремальных ситуациях 48
	Лебедев А.А. Методология планирования спортивных горных туристских маршрутов 52
	Медведев В.Г., Дышаков А.С. Показатели эффективной техники преодоления препятствий в велоспорте – ВМХ. 58
	Герасимов Н.П., Ихсанов И.С. Воспитание скоростных качеств у лыжников-гонщиков 15–17 лет 64
	Мордвицев Д.Н., Клецев В.Н. Классификация манер ведения боя в ММА 71
	Илюхина К.А. Формирование прикладных навыков по управлению микроавтомобилем катр у студентов РГУФКСМиТ в вариативной части образовательной программы 74
ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Хаерварина А.Ф., Линтварев А.Л., Огуречников Д.Г. Особенности реактивности психофизиологических характеристик боксеров 13–14 лет 77
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	Конюхов В.Г. Обеспечение безопасности проектирования баз данных, значение и роль в современном мире 80
ТЕХНИКО-ТАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА	Белый К.В., Эпов О.Г. Влияние маневрирования на эффективность технико-тактических действий в кюкусинкай 83

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНТРОПОГЕНЕТИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ МОЛОДЕЖИ В ТРЕХ МОНОЭТНИЧНЫХ ВЫБОРКАХ



БОНДАРЕВА

Эльвира Александровна

Старший научный сотрудник
НИИ и Музея антропологии МГУ
имени М.В. Ломоносова, кандидат
биологических наук, Москва
E-mail: Bondareva.E@gmail.com,
тел. +7 (926) 8741004

BONDAREVA Evira

Researcher of the Institute and
Museum of Anthropology, Moscow
State University, Ph.D. Biology,
Moscow

E-mail: Bondareva.E@gmail.com, tel. +7 (926) 8741004

ЗАДОРЖНАЯ Людмила Викторовна

Кандидат биологических наук, в.н.с. НИИ и Музея
антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, г. Москва
ZADOROZHNYAYA Ludmila

Researcher of the Institute and Museum of Anthropology,
Moscow State University, Ph.D. Biology, Moscow

БЕРЕЗИНА Таисья Андреевна

Заместитель директора по учебно-методической
работе, Школа высшего спортивного мастерства – центр
спортивной подготовки сборных команд Р. Алтай, г. Горно-
Алтайск, Россия

BEREZINA Taisya

Vice director of the Highest sports skills – center of sport's
training of the national teams Altai Republic, Gorno-Altaiak

МАХАЛИН Аду Васильевич

Кандидат биологических наук, кафедра анатомии и
биологической антропологии Российского государственного
университета физической культуры, спорта, молодежи и
туризма, г. Москва, Россия

MAHALIN Adu

The docent of the department of anatomy and biological
anthropometry, Russian State University of Physical Education,
Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Ph.D. Pedagogics,
Moscow

ПОПОВА Елена Викторовна

Кандидат биологических наук, кафедра физического
воспитания и спорта, физиологии и безопасности
жизнедеятельности, Горно-Алтайский Государственный
университет, г. Горно-Алтайск, Россия

POPOVA Elena

The docent of the department of the physical education,
physiology and life safety, Gorno-Altaiaksky State University,
Gorno-Altaiak

ЛХАГВАСУРЭН Гундегмаа

Кандидат биологических наук, проректор, Национальный
институт физической культуры Монголии, Монголия, г. Улан-
Батор

LKHAGVASUREN Gundegmaa

Vice rector of the National Institute of physical culture of
Mongolia, Ulaanbaator

ХОМЯКОВА Ирина Анатольевна

Кандидат биологических наук, в.н.с. НИИ и Музея
антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова, Россия, г. Москва
KHOMYAKOVA Irina

Researcher of the Institute and Museum of Anthropology,
Moscow State University, Ph.D. Biology, Moscow

Ключевые слова: соматические признаки, антропометрия, FTO, этнические группы, студенческая молодежь.

Аннотация. В статье проанализированы морфологические характеристики молодежи, принадлежащих трем различным этническим группам: алтайцы, русские и монголы. А также проведен анализ влияния T/A замены FTO на антропометрические признаки, отражающие количество и топографию жировых отложений в данных группах.

SOME RESULTS OF ANTHROPOGENETICAL STUDY OF YOUTH IN THREE MONOETHNIC GROUPS

Keywords: somatic traits, anthropometry, FTO, ethnic groups, students, youths .

Abstract. This paper presents the results of the morphological traits of the youths which belong to three different ethnic groups: Altaians, Mongols and Russians. Associations of the T/A-polymorphism of the FTO gene and obesity predisposition were studied.



Актуальность. Проблема взаимодействия и взаимоотношения человека и среды остается самой актуальной для современных наук о человеке. Можно без преувеличения сказать, что изучение современных тенденций соматического развития молодежи в различных условиях окружающей среды остается одним из важнейших приоритетов биологической антропологии.

Целью исследования является сравнительный анализ морфологических характеристик в группах студенческой молодежи гг. Москвы, Горно-Алтайска и Улан-Батора, а также поиск ассоциаций T/A-полиморфизма гена FTO с показателями жиротложения в данных группах.

Организация и методы исследования. Материалы для данного исследования были собраны коллективом авторов в 2016-2018 гг. По единой комплексной программе были обследованы 225 добровольцев: студенты спортивных специализаций мужского пола в возрасте от 18 до 25 лет, обучающиеся в ВУЗах гг. Москвы, Горно-Алтайска и Улан-Батора. Из них 88 – этнические русские, 57 – этнические монголы и 80 – этнические алтайцы. Программа обследования включала классические антропометрические измерения (Негашева, 2017 г.), а также определение состава тела при помощи биоимпедансометрии (ABC-01 Медасс). Были собраны образцы эпителия слизистой оболочки ротовой полости (Зонд Тип А «Универсальный», «Jingsu Suyun Medical Materials Co LTD», Китай). На базе ООО Лаборатория «Литех» (г. Москва) была выделена геномная ДНК и проведено генотипирование по полиморфному локусу гена, ассоциированного с жировой массой (FTO). Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием пакета прикладных программ Statistica 8.0 (StatSoft, США). Для оценки достоверности различий в

распределениях генотипов использовали непараметрический критерий χ^2 . Для анализа межгрупповых различий использовали критерий Краскела-Уоллиса.

Обсуждение результатов исследования. Анализ морфологических характеристик в трех обозначенных группах выявил множество неслучайных статистических различий (Таблица 1). В целом, наиболее высокорослыми являются русские студенты, а низкорослыми – монголы. Монгольские студенты обладают низким весом тела, а также диаметрами тела и ширинами костных эпифизов, что свидетельствует об относительно меньшем скелете. Однако обследованные монгольские студенты обладают наибольшей толщиной кожно-жировых складок на корпусе и конечностях. Алтайцы демонстрируют противоположный тип: наибольший обхват талии сочетается с небольшими жировыми складками на корпусе и конечностях, а также максимальным трансверсальным диаметром грудной клетки ($28,7 \pm 2,4$ см против 27,6 см у русских и монголов, $N=8,69$ $p=,013$). Большой обхват талии с небольшим подкожным жиротложением и относительно большим весом тела может свидетельствовать о преимущественно висцеральном жиротложении у обследованных алтайцев. Также для данной группы характерны большие значения показателей, отражающих поперечное развитие скелета. Наименьшие значения антропометрических параметров, характеризующих накопление жира, были обнаружены у студентов этнических русских. Для них же характерны наибольшие длина и вес тела, а также диаметр плеч.

В связи со значительными различиями морфологических параметров у студентов в трех моноэтнических выборках, в том числе с различиями в количестве жира, было исследовано распределение

Таблица 1 – Морфологические характеристики обследованных мужчин в трёх этнических группах (данные представлены в виде $\text{среднее} \pm \text{ст. отклон.}$)

Признак	Алтайцы	Монголы	Русские
Длина тела, см*	170,3 \pm 6,8	164,3 \pm 21,1	177,4 \pm 6,2
Вес тела, кг*	72,6 \pm 1,5	69,5 \pm 1,5	73,3 \pm 1,0
ИМТ кг/м ² *	24,9 \pm 4,0	24,8 \pm 4,4	23,2 \pm 2,7
Обхват груди, см	93,8 \pm 8,4	90,6 \pm 13,7	91,1 \pm 6,0
Обхват талии, см*	80,5 \pm 9,5	76,6 \pm 12,8	75,8 \pm 6,4
Обхват ягодиц, см*	95,2 \pm 7,3	91,9 \pm 10,6	95,5 \pm 5,6
Ширина запястья, мм*	59,8 \pm 3,3	58,9 \pm 4,5	58,1 \pm 3,0
Жировая складка на животе, мм*	13,5 \pm 9,0	16,3 \pm 9,9	10,5 \pm 5,2
Диаметр плеч, см*	39,5 \pm 2,5	39,2 \pm 3,8	40,4 \pm 1,8

Примечание: * статистически достоверные различия, $p < 0,05$

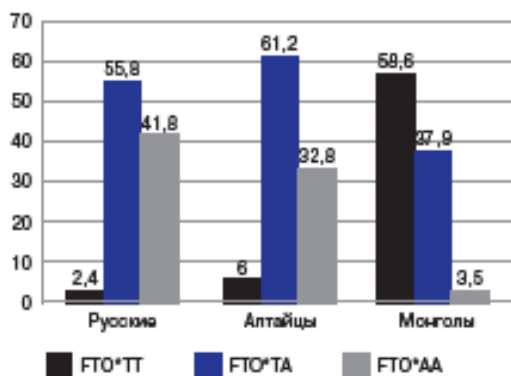


Рисунок 1 – Частоты встречаемости (%) генотипов гена FTO в трех обследованных подгруппах

частот встречаемости генотипов FTO, а также ассоциации данного маркера с риском развития ожирения среди обследованного контингента (Рисунок 1). Анализ частот встречаемости генотипов в трех подгруппах выявил достоверные различия ($\chi^2 = 73,4$ $df=4$, $p=,0000$). Наименьшая частота встречаемости мутантного А-аллеля, повышающего риск развития ожирения, была обнаружена в подгруппе этнических монголов, а наибольшая – у русских. Обследованная подгруппа алтайцев по характеру распределения генотипов гораздо больше похожа на русских, нежели на монголов. Данные антропометрических измерений, однако, свидетельствуют о наибольшем накоплении подкожного жира именно у студентов этнических монголов. С одной стороны, это может быть связано с действием большого числа различающихся экзогенных факторов в данных этнических группах, например, с характером питания. Также студенты, обследованные в г. Улан-Батор, являясь студентами спортивных специализаций, имеют более низкую спортивную квалификацию по сравнению с группами русских и алтайцев, что, вероятно, находит отражение в физических кондициях. Также в зависимости от этнической принадлежности, могут изменяться группы сцепления генов, которые наряду с FTO, детерминируют склонность человека к ожирению.

Тем не менее, анализ ассоциаций T/A-замены FTO с количеством и топографией жиротложения в трех обследованных группах выявил связь А-аллеля с повышенным накоплением жира в каждой из обследованных групп. Так

студенты-носители TT-генотипа обладают меньшими ИМТ, толщиной кожно-жировой складки на животе, жировой массой, рассчитанной по результатам биоимпедансометрии. Всё это свидетельствует об однонаправленном влиянии T/A-полиморфизма на склонность к накоплению жира у всех обследованных.

Выводы

1. Обследованные группы мужчин этнических алтайцев, монголов и русских обнаруживают значимую межгрупповую изменчивость по большинству соматических признаков: веса тела, продольных и поперечных скелетных размеров, а также обхватов тела и признаков, отражающих количество и топографию жиротложения.

2. Были обнаружены достоверные различия в частотах встречаемости генотипов гена FTO между подгруппами обследованной выборки.

3. Вне зависимости от половой и этнической принадлежности мутантный А-аллель ассоциирован с повышенной склонностью к набору жировой массы (с тункальной абдоминальной топографией).

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ гранты №17-26-03004-ОГН18 (данные по монгольской и русской группам) и № 18-09-00258_a (данные по алтайцам).

Литература

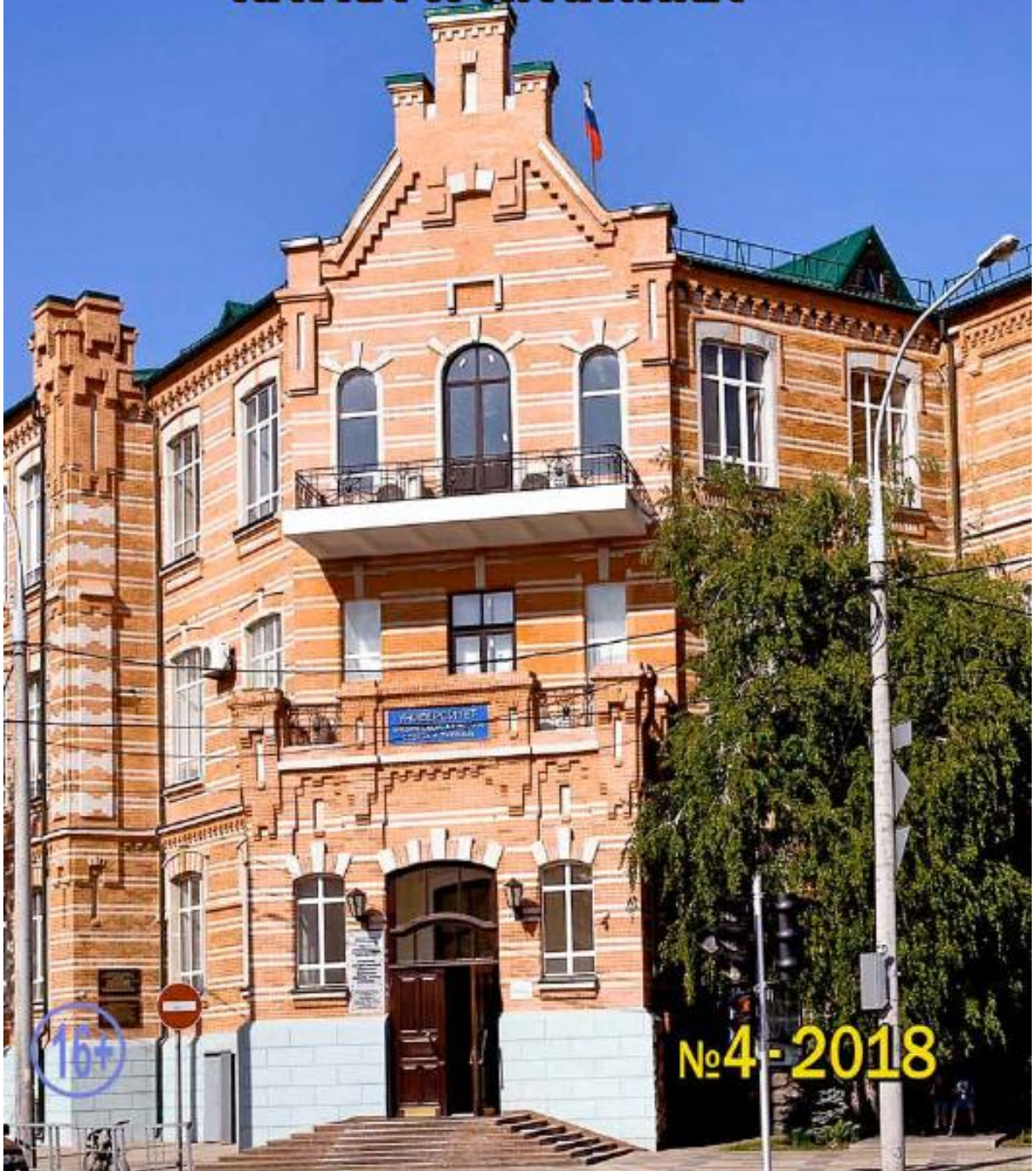
1. Негашева, М.А. Основы антропометрии / М.А. Негашева. – Москва : Экон-Информ, 2017. – 216 с.
2. Николаев, Д.В. Биоимпедансный анализ состава тела человека / Д.В. Николаев, А.В. Смирнов, И.Г. Бобринская, С.Г. Руднев – Москва : Наука, 2009. – 392 с.
3. Ehrlich A.C. and Friedenberг F.K. Genetic Associations of Obesity: The Fat-Mass and Obesity-Associated (FTO) Gene. Clin Transl Gastroenterol. 2016 Jan; 7(1): e140. doi: 10.1038/ctg.2016.1.

Literature

1. Negasheva, M.A. The basis of anthropometry / M.A. Negasheva. – Moscow: Econ-Inform, 2017. – 216 p.
2. Nikolaev, D.V. Bioelectric impedance analysis of human body composition / D.V. Nikolaev, A.V. Smirnov, I.G. Bobrinskaya, S.G. Rudnev. – M.: Nauka, 2009. – 392 p.
3. Ehrlich A.C. and Friedenberг F.K. Genetic Associations of Obesity: The Fat-Mass and Obesity-Associated (FTO) Gene. Clin Transl Gastroenterol. 2016 Jan; 7(1): e140. doi: 10.1038/ctg.2016.1.

ISSN 1999-6799

Научно-методический журнал
**ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТ –
НАУКА И ПРАКТИКА**



ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА, СПОРТ – НАУКА И ПРАКТИКА

ISSN 1999-6799
НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

включен в Перечень российских
рецензируемых научных
журналов, в которых должны быть
опубликованы основные научные
результаты диссертаций на соискание
ученых степеней доктора и
кандидата наук,

включен в международные базы данных
Уорлдс, Google scholar, CyberLenka
и Scopus, в Российские базы данных
ВИНИТИ РАН, РИНЦ и Социумет.

Регистрационный номер
ПИ №ТУ 23-01000

от 22 октября 2012 года,
зарегистрирован
в Управлении Федеральной
службы по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций по Краснодарскому краю
и Республике Адыгея

Периодичность издания –
4 номера в год

УЧРЕДИТЕЛИ:

Кубанский государственный
университет физической
культуры, спорта и туризма

Министерство физической
культуры и спорта
Краснодарского края

Издаётся с 1999 года

Главный редактор
С. М. АХМЕТОВ
Тел. (861) 255-35-17
тел./факс (861) 255-35-73

Редколлегия:
Г. Д. АЛЕКСАНЯНЦ
ORCID.ORG/0000-0002-3504-9483
(ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА)
В. А. БАЛАНДИН
В. М. БЕРДИЧЕВСКАЯ
Г. Б. ГОРСКАЯ
Л. С. ДВОРКИН
Ф. ДИМАНШ
(ФРАНЦУЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА)
ORCID.ORG/0000-0001-6711-6532
С. Г. КАЗАРИНА
Л. А. КАЛЬДИТО
(КОРОЛЕВСТВО ИСПАНИЯ)
Г. Ф. КОРОТЬКО
Б. Ф. КУРДЮКОВ
Г. А. МАКАРОВА
В. Г. МАНОЛАКИ
(РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА)
С. Д. НЕВЕРКОВИЧ
ORCID.ORG/0000-0003-1292-2734
А. И. ПОГРЕБНОЙ
Г. С. САДЫКОВА
(РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН)
В. Н. СЕРГЕЕВ
А. А. ТАРАСЕНКО
(ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА)
А. Б. ТРЕМБАЧ
А. ФИГУС
(ИТАЛЬЯНСКАЯ РЕСПУБЛИКА)
ORCID.ORG/0000-0002-8710-2469
Е. В. ФОМИНА
К. Д. ЧЕРМИТ
Л. А. ЧЕРНОВА
Ю. К. ЧЕРНЫШЕНКО
С. ШАРЕНБЕРГ
(ФЕДЕРАТИВНАЯ РЕСПУБЛИКА
ГЕРМАНИЯ)
М. М. ШЕСТАКОВ
Б. А. ЯСЬКО

Ответственный секретарь
Е. М. БЕРДИЧЕВСКАЯ
Тел./факс (861) 255-79-19

Ответственный редактор
О. О. АЙВАЗЯН.

Адрес редакции, издателя:
350015, г. Краснодар,
ул. Буденного, 161
Тел.: (861) 253-37-57

Издание предназначено
для читателя старше 16 лет

Сайт: www.kguksk.ru/kgufk/html/gyr.html

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ФИЗИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ

- Чермит К.Д., Кутепов Н.И., Чернышенко К.Ю., Чернышенко Ю.К.** Основы концепции спортивно ориентированной допризывной физической подготовки молодежи 3
Чернышенко Ю.К., Баландин В.А., Хакунов Н.Х., Магомадов Р.А., Кулекин И.В. Динамика уровня физической подготовленности курсантов морского университета в годичном цикле 10
Калоев Ч.Ю. Информативность показателей мотивов и потребностей в профессиональной и физкультурно-спортивной деятельности военнослужащих войск противовоздушной обороны 16

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ

- Аришин А.В., Погребной А.И.** Сопряженное совершенствование физической и технической подготовленности высококвалифицированных пловцов в макроцикле подготовки 23
Склякко Ю.М., Коротких И.А., Воеводина С.С., Белова В.А. Спортивные единоборства: сравнительный анализ нормативной регламентации российской и зарубежной спортивной практики 30
Долгополов Л.П., Горбиков И.И., Подгорная А.С. Тенденции развития дисциплины спортивного туризма «Дистанция – пешеходная» 37
Суворов В.В. Результативность полиатлонистов по спортивной дисциплине летнего пятиборья в зависимости от квалификации 44
Парамзин В.Б., Яцык В.З., Болотин А.Э., Пунич С.В., Нюняев И.В. Различия в реакции дыхательной системы бегунов на средние и длинные дистанции и их влияние на скорость восстановления 51

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Баймурзин А.Р., Неверкович С.Д.** Методологические основы построения стратегии управления вузом физической культуры и спорта на концептуальном уровне 58
Тарасенко А.А., Воеводина С.С., Белова В.А. Антидопинговое воспитание обучающихся в образовательном процессе спортивного вуза 63

ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ И АДАПТИВНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

- Цыганкова К.П., Александянц Г.Д., Лызарь О.Г.** Мотивационно-ценностный компонент личности подростков 13-15 лет с сенсорными нарушениями как фактор, влияющий на физическую подготовленность 70

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И МАССОВЫЙ СПОРТ

- Емтыль Т.Х., Якимова Л.А.** Использование малых форм туризма для повышения уровня теоретической подготовки детей школьного возраста по общеобразовательным дисциплинам 76

ФИЗИОЛОГИЯ

- Трембач А.Б., Шестаков О.И., Пономарева Т.В., Миниханова Е.Р.** Нейрофизиологические механизмы, определяющие точность и устойчивость целенаправленных движений на примере стрельбы из лука 82
Шубин М.С., Шубина Н.Г., Чёмов В.В., Барабанкина Е.Ю. Влияние гипоксических воздействий на показатели восстановительных процессов у квалифицированных спринтеров 88
Яцык В.З., Парамзин В.Б., Болотин А.Э., Воротова М.С. Фрактальный анализ вариабельности сердечного ритма у биатлонисток с разным уровнем тренированности 95
Махалин А.Д., Березина Т.А., Попова Е.В., Гундегмаа Лхагвасурэн, Бондарева Э.А. С34Т-полиморфизм гена AMPD1, ассоциированный с соревновательной успешностью в единоборствах 103

ОБЩАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

- Берилова Е.И.** Личностные факторы преодоления синдрома выгорания у девушек-футболисток 109
Жигайлова Л.В., Пилюк Н.Н., Шукшов С.В., Крыжановская В.А., Тронева В.В. Психологические сбои и способы определения причин их появления у спортсменов, специализирующихся в прыжках на акробатической дорожке 115
Сохликова В.А., Баранова В.А. Стратегии оптимизации психологической подготовки с учетом самооценки и притязаний спортсмена 121

СПОРТИВНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

- Ярмолинец Л.Г., Анисимова О.Б., Щеглова Н.В.** Структурно-семантические особенности высококачественных терминов в дискурсе командных видов спорта 126

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

- Самсоненко Т.А., Багдасарян С.Д., Петрова С.В., Сидорова А.В.** Правовое регулирование борьбы с допингом на международном и национальном уровнях 133
Леонтьева Н.С., Леонтьева Л.С., Коренева М.В. Первый объединенный чемпионат Европы по летним олимпийским видам спорта – новый шаг в развитии международного спортивного и олимпийского движения 139

УДК 796.01:61+796.8

С34Т-ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА AMPD1, АССОЦИИРОВАННЫЙ С СОРЕВНОВАТЕЛЬНОЙ УСПЕШНОСТЬЮ В ЕДИНОБОРСТВАХ

А.Д. Махалин, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры анатомии и биологической антропологии,

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, г. Москва,

Т.А. Березина, заместитель директора,

Бюджетное учреждение дополнительного образования Республики Алтай -Республиканская специализированная детско-юношеская спортивная школа-, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск,

Е.В. Попова, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности,

Горно-Алтайский государственный университет, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск,

Гундегмаа Лхагвасурэн, кандидат биологических наук, проректор, Национальный институт физической культуры Монголии, Монголия, г.Улан-Батор,

Э.А. Бондарева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт и Музей антропологии Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, г. Москва.

Контактная информация для переписки: 125009, Россия, г. Москва, ул. Моховая, д. 11, стр. 1, НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, e-mail: Bondareva.E@gmail.com.

Статья посвящена изучению молекулярно-генетических детерминант соревновательной успешности в единоборствах на примере спортсменов трех этнических групп. Целью исследования является поиск ассоциаций С34Т-полиморфизма гена AMPD1 (rs17602729) со спортивной и соревновательной успешностью спортсменов, занимающихся единоборствами. В исследовании принял участие 781 доброволец в возрасте от 18 до 30 лет. Обследованные участники принадлежали к одной из трех этнических групп: русские (92 спортсмена, 226 человек – спортсмены), алтайцы (167 спортсменов, 96 спортсменов) и монголы (55 спортсменов и 145 спортсменов). Источником ДНК послужили образцы слизистой оболочки ротовой полости. Выделение ДНК и генотипирование проводили в ООО Лаборатория «Литех» (г. Москва).

Были обнаружены статистически значимые различия в частотах встречаемости генотипов исследованного гена между этническими русскими, алтайцами и монголами. Т-аллель не встретилась



ни разу у единоборцев и контрольной группы из Монголии. Сравнение распределения генотипов аденозинмонофосфатдезаминазы 1 между спортивной и контрольной подгруппами не выявило статистически значимых различий ни для одной из этнических групп. Показано, что минорный Т-аллель гена AMPD1 чаще встречается у спортсменов, которые проиграли соревнования. Таким образом, Т-аллель лимитирует соревновательную успешность у русских и алтайских единоборцев.

Данный молекулярно-генетический маркер может рассматриваться как фактор, снижающий шансы на победу в соревнованиях в различных видах спортивной борьбы, а также может учитываться при формировании состава сборных команд для участия в международных соревнованиях.

Ключевые слова: AMPD1, спортивный отбор, соревновательная успешность, единоборства, этнические группы.

Для цитирования: Махалин А.Д., Березина Т.А., Полова Е.В., Гундегмаа Лхагвасурэн, Бондарева Э.А. С34Т-полиморфизм гена *AMPD1*, ассоциированный с соревновательной успешностью в единоборствах // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2018. – № 4. – С. 103-108.

For citation: Makhalin A., Berezina T., Popova E., Lkhagvasuren G., Bondareva E. С34Т-polymorphism of the *AMPD1* gene associated with successful performance in wrestling. *Fizicheskaja kul'tura, sport – nauka i praktika* [Physical Education, Sport – Science and Practice.], 2018, no 4, pp. 103-108 (in Russian).

Введение. На достижение высоких спортивных результатов влияют среди прочих факторов и индивидуальные генетические особенности спортсмена. Успешность во многом зависит от того, насколько генетические особенности конкретного спортсмена соответствуют характеру тренировочной и соревновательной деятельности в выбранном виде спорта. Исследования по поиску ассоциаций полиморфных систем генома человека с физической работоспособностью спортсменов, их морфологическими характеристиками и психологическими особенностями позволяют выделить молекулярно-генетические маркеры, которые способствуют достижению выдающихся спортивных результатов в конкретном виде спорта или спортивной специализации [2, с. 344]. Наряду с полиморфизмом генов *ACE* и *ACTN3* на скоростно-силовые возможности человека оказывает влияние С34Т-замена в кодирующей последовательности гена аденозинмонофосфат дезаминазы 1 (*AMPD1*) [6, с. 489; 7, с. 58]. Активность данного фермента приводит к увеличению скорости образования АТФ в реакции ресинтеза энергии после кратковременных и высокоинтенсивных сокращений скелетных мышц [8, с. 1273; 9, с. 161]. Замена С34Т является функциональной, так как приводит к возникновению нового стоп-кодона, который преждевременно прерывает трансляцию и РНК, в результате у носителей Т-аллеля образуется в два раза меньше активного фермента (*AMPD1*CT*) или данный фермент не образуется вовсе (*AMPD1*TT*) [11, с. 881]. В исследованиях, посвященных изучению влияния данной замены на способность человека выполнять различные физические упражнения, было показано, что Т-аллель снижает преимущественно скоростные и силовые возможности человека. Также у носителей Т-аллеля раньше развивалось утомление, судороги и боль в мышцах во время или после физических упражнений средней и высокой интенсивности [8, с. 1273].

Отбор по С34Т-полиморфизму *AMPD1* ранее был изучен на некоторых игровых видах спорта [7, с. 58; 10, с. 2108; 12, с. 567]. Исследования влияния данного молекулярно-генетического маркера на спортивную и соревновательную успешность в различных видах единоборств представленных этнических групп ранее не проводились.

Целью исследования является поиск ассоциаций С34Т-полиморфизма гена *AMPD1* с соревновательной успешностью спортсменов, занимающихся единоборствами.

Методика. В исследовании принял участие 781 доброволец в возрасте от 18 до 30 лет. Из них 318 этнические русские (92 спортсмена, 226 человек – спортсмены); 263 этнические алтайцы (167 спортсменов, 96 спортсменов) и 200 этнические монголы (55 спортсменов и 145 спортсменов). В каждой из этнических групп спортсмены профессионально занимались различными видами единоборств (дзюдо, самбо, греко-римская и вольная борьба). У всех добровольцев, принявших участие в исследовании, были собраны образцы эпителия слизистой оболочки рта (универсальные зонды типа А «Jingsu Suyun Medical Materials Co LTD», Китай), которые далее были использованы для выделения геномной ДНК и генотипирования (ООО Лаборатория «Литех», г. Москва) по полиморфной системе *AMPD1* (rs17602729).

Обследование участников проводилось с соблюдением правил биоэтики. Собранные образцы биологического материала были закодированы, все личные данные участников были удалены из электронной базы данных. Статистический анализ был проведен в программе Statistica 8.0 (StatSoft, США). Достоверность различий в частотах генотипов между подгруппами обследованной выборки была проверена при помощи критерия хи-квадрат (χ^2).

Организация исследования. Для того чтобы исследовать влияние выбранного полиморфизма на результат единоборцев в соревновании, каждая из обследованных спортивных групп (алтайцы, монголы и русские) была разбита на две подгруппы, согласно месту в личном зачете, которое спортсмен занял на соревновании. Для определения соревновательного результата были использованы протоколы соревнований. Русские спортсмены были обследованы на чемпионате России в 2008 г. (г. Москва). Этнические алтайцы были обследованы в 2017 г. в г. Горно-Алтайске во время проведения XVII летней Олимпиады спортсменов Республики Алтай (01-04 июля 2017 г.). Этнические монголы были обследованы в 2016-2018 гг. в г. Улан-Батор (Монголия) на базе Национального института физической культуры Монголии (НИФК), там же было проведено соревнование по борьбе среди студентов НИФК, занимающихся единоборствами.

Результаты исследования и их обсуждение.

В таблице 1 представлены численность и процентные соотношения альтернативных генотипов *AMPD1* в группах спортсменов-единоборцев и спортсменов в каждой из обследованных этнических групп. Частота встречаемости минорного Т-аллеля снижается в ряду: русские – алтайцы – монголы. В обследованной подгруппе этнических монголов данная мутация не встречается вовсе, также она достаточно редко встречается у алтайцев, что свидетельствует об этногенетических различиях обследованных подгрупп ($\chi^2 = 18,9$ df = 6

$p = .004$). Сравнение распределения генотипов аденозинмонофосфатдезаминазы 1 между спортивной и контрольной подгруппами не выявило статистически значимых различий ни для одной из этнических групп (таблица 1).

Таблица 1
Соотношение носителей альтернативных генотипов в обследованной выборке

Генотипы	Единоборцы	Контроль	Критерий хи-квадрат
Русские	N=226	N=92	$\chi^2=1,36$ $p=,50$
AMPD1*CC	177 (78,3%)	76 (82,6%)	
AMPD1*CT	46 (20,4%)	14 (15,2%)	
AMPD1*TT	3 (1,3%)	2 (2,2%)	$\chi^2=1,28$ $p=,26$
Алтайцы	N=96	N=167	
AMPD1*CC	86 (89,6%)	157 (94,0%)	
AMPD1*CT	10 (10,4%)	10 (6,0%)	-
AMPD1*TT	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Монголы	N=145	N=55	
AMPD1*CC	145 (100,0%)	55 (100,0%)	-
AMPD1*CT	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
AMPD1*TT	0 (0,0%)	0 (0,0%)	

Можно предположить, что данный полиморфизм не является фактором, по которому осуществляется отбор спортсменов в единоборствах, и более важными являются другие маркеры, как, например, G/A-полиморфизма гена EPAS1 [1, с. 793]. Однако в каждой из обследованных групп присутствуют спортсмены, победившие в соревновании и проигравшие поединки. Поэтому далее нами была предпринята попытка оценить влияние С34Т-полиморфизма на соревновательную успешность обследованных спортсменов. Распределение численности в подгруппах победивших и проигравших спортсменов в трех обследованных этнических группах представлено в таблице 2.

Несмотря на отсутствие значимых различий между подгруппами спортсменов и неспортсменов, частота встречаемости альтернативных генотипов достоверно различается в подгруппах спортсменов двух этнических групп выигравших и проигравших соревнования по единоборствам (Таблица 2). Для русских и для алтайских единоборцев обнаружено увеличение доли носителей Т-аллеля (AMPD1*CT и AMPD1*TT, таблица 2) у спортсменов, показавших низкий уровень соревновательной успешности. Частота встречаемости минорного аллеля в 2-3 раза выше в подгруппе проигравших, чем у победителей и даже неспортсменов соответствующей этнической группы (18,9% против 9,8% и 8,7% против 3% для русских и алтайцев, соответственно). Т.е. спортсмены, в геноме которых присутствует хотя бы один минорный Т-аллель гена AMPD1, проигрывают поединки чаще, по сравнению с носителями двух исходных С-аллелей. Наиболее редко носители Т-аллеля обнаруживаются среди спортсменов, победивших на

Таблица 2
Соотношение носителей альтернативных генотипов среди победителей и проигравших в подгруппах обследованной выборки

Подгруппа	Генотипы n (%)			Критерий хи-квадрат
	AMPD1*CC	AMPD1*CT	AMPD1*TT	
Алтайцы	86 (89,6)	10 (10,4)	0	$\chi^2 = 4,6$ $p = 0,03$
Победили	48 (96)	2 (4)	0	
Проиграли	38 (82,6)	8 (17,4)	0	
Монголы	145 (100)	0	0	-
Победили	20 (100)	0	0	
Проиграли	125 (100)	0	0	
Русские	94 (75,9)	27 (21,7)	3 (2,4)	$\chi^2 = 12,9$ $p = 0,04$
Победили	53 (84,1)	10 (15,9)	0	
Проиграли	41 (67,2)	17 (27,9)	3 (4,9)	

соревновании (8% у русских и 2% у алтайцев). Для группы спортсменов, проигравших соревнования, было рассчитано отношение шансов, которое составило 2,14 для русских (95% доверительный интервал 1,102-4,167) и 3,09 для алтайцев (95% доверительный интервал 1,181-8,06). Таким образом, минорный T-аллель увеличивает шансы поражения в схватке от двух до трех раз в зависимости от этнической принадлежности спортсмена. У монгольских неспортсменов, а также у единоборцев, выигравших и проигравших соревнования, различия в частотах встречаемости отсутствуют. Это, по всей видимости, связано с этногенетическими особенностями данной группы – T-аллель у них встречается крайне редко или не встречается вовсе, что снижает риск проиграть соревнования в единоборствах из-за наличия T-аллеля *AMPD1* у монгольских спортсменов.

В свете данных о роли *AMPD1* в процессах ресинтеза энергии для проведения мощных сокращений скелетных мышц [10, с. 2108], становится ясно, почему снижение количества активного фермента у носителей генотипов TT и CT негативно влияет на соревновательную успешность единоборцев. По всей видимости, носители данных генотипов обладают меньшими скоростными и силовыми качествами, по сравнению с гомозиготами по исходному аллелю. Мышцы последних быстрее восстанавливают уровень АТФ за счет алактатного анаэробного и гликолитического путей энергетического метаболизма [4, с. 596; 3, с. 31], что важно в условиях тканевой гипоксии, характерных для тренировочной и соревновательной деятельности единоборцев. Высокий уровень силовых возможностей и способность противостоять мышечному утомлению крайне важны для всех видов единоборств, поэтому факторы, снижающие данные качества спортсменов, лимитируют соревновательную успешность [5, с. 803]. Представители игровых видов спорта демонстрируют отрицательный отбор по минорному аллелю, что может свидетельствовать об общем ограничивающем действии T-аллеля на спортивную успешность [3, с. 31; 4, с. 596; 7, с. 58]. Исследование влияния С34Т-замены на показатели физической работоспособности у футболистов выявили ассоциацию CC генотипа с повышенными скоростными качествами спортсменов (спринт на 10 м) [4, с. 596].

Результаты проведенного исследования о влиянии С34Т-полиморфизма на соревновательную успешность единоборцев позволяют обоснованно предположить, что T-аллель *AMPD1* лимитирует соревновательную успешность мужчин этнических русских и алтайцев, занимающихся единоборствами. Таким образом, наличие у спортсмена T-аллеля (*AMPD1**T) может рассматриваться как фактор, который будет оказывать негативное влияние на результаты соревнований в борьбе, по сравнению с носителями двух исходных C-аллелей (*AMPD1**CC).

Заключение. Некоторые из мутаций, присутствующих в геноме, могут значимо снижать физические качества человека, что неизбежно сказывается на сниже-

нии спортивных результатов. Одной из таких мутаций является С34Т-замена *AMPD1*. Минорный (более редкий) вариант лимитирует соревновательную успешность спортсмена-единоборца, а наиболее предпочтительным для занятий борьбой является CC-генотип. Частоты встречаемости генотипов, выявленные у спортсменов трех обследованных моноэтнических выборок, свидетельствуют о наличии этногенетических различий, которые также могут быть учтены при формировании состава сборных команд и подготовке к ответственным соревнованиям.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проекты №№ 17-26-03004-ОГН и 18-59-94015).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Bondareva E.A., Godina E.Z. Association of the *epas1* gene g/a polymorphism with successful performance in a group of russian wrestlers // *Russian Journal of Genetics*, Vol. 6 (2016), No.8, pp.793-797.
2. Bondareva E.A., Negasheva M.A. Genetic aspects of athletic performance and sports selection // *Biology Bulletin Reviews*, Vol. 7 (2017), No.4, pp.344-353.
3. Cieszczyk P., Ostanek M., Leońska-Duniec A., Sawczuk M., Maciejewska A., Eider J., Ficzek K., Sygít K., Kotarska K. Distribution of the *AMPD1* C34T polymorphism in Polish power-oriented athletes // *J Sports Sci.*, Vol. 30 (2012), No. 1, pp.31-35.
4. Dionisio T.J., Thiengo C.R., Brozowski D.T., Dionisio E.J., Talamoni G.A., Silva R.B., Garlet G.P., Santos C.F., Amaral S.L. The influence of genetic polymorphisms on performance and cardiac and hemodynamic parameters among Brazilian soccer players // *Appl Physiol Nutr Metab.*, Vol. 42 (2017), No. 6, pp. 596-604.
5. Eynon N., Hanson E.D., Lucia A., Houweling P.J., Garton F., North K.N., Bishop D.J. Genes for elite power and sprint performance: *ACTN3* leads the way // *Sports Med.*, Vol. 43 (2013), No. 9, pp. 803-17.
6. Fedotovskaya O.N., Danilova A.A., Akhmetov I.I. Effect of *AMPD1* gene polymorphism on muscle activity in humans // *Bull Exp Biol Med.* Vol. 154 (2013), No. 4, pp. 489-491.
7. Ginevičienė V., Jakaitienė A., Pranculis A., Milašius K., Tubelis L. and Utkus A. *AMPD1* rs17602729 is associated with physical performance of sprint and power in elite Lithuanian athletes // *BMC Genetics*, Vol. 15 (2014), pp. 58-63.
8. Norman B, Mahnke-Zizelman D.K., Vallis A., Sabina R.L. Genetic and other determinants of AMP deaminase activity in healthy adult skeletal muscle // *J Appl Physiol*, Vol. 85 (1998), pp. 1273-1278.
9. Rico-Sanz J., Rankinen T., Joannis D.R., Leon A.S., Skinner J.S., Wimore J.H., Rao D.C., Bouchard C. Associations between cardiorespiratory responses to exercise and the C34T *AMPD1* gene polymorphism in the HERITAGE Family Study // *Physiol Genomics*, Vol. 14 (2003), pp. 161-166.
10. Rubio J.C., Martin M.A., Rabadan M., Gomez-Gallego F., San Juan A.F., Alonso J.M., Chicharro J.L., Perez M., Arenas J., Lucia A. Frequency of the C34T mutation of the *AMPD1* gene in world-class endurance athletes: does this mutation impair performance? // *J Appl Physiol*. Vol. 98 (2005), pp. 2108-2112.

11. Tarnopolsky M.A., Parise G., Gibala M.J., Graham T., Rush J.W. Myoadenylatedeaminase deficiency does not affect muscle anaplerosis during exhaustive exercise in humans // *J Physiol*, Vol. 533 (2001), pp. 881-889.
12. Tsianos G.I., Evangelou E., Boot A., M. Zillikens M.C., van Meurs J.B., Uitterlinden A.G., and Ioannidis J.P. Associations of polymorphisms of eight muscle- or metabolism-related genes with performance in Mount Olympus marathon runners // *J Appl Physiol*, Vol. 108 (2010), pp. 567-574.

C34T-POLYMORPHISM OF THE AMPD1 GENE ASSOCIATED WITH SUCCESSFUL PERFORMANCE IN WRESTLING

A. Makhalin, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Anatomy and Biological Anthropology Department,

Russian State University of Physical Education, Sports, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow,
T. Berezina, Deputy Director of the Budgetary Institution of Additional Education of Altai Republic -Republican Specialized Youth Sports School-, Altai Republic, Gorno-Altaiisk,

E. Popova, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Physical Education and Sports, Physiology and Life Safety Department, Gorno-Altaiisk State University, Altai Republic, Gorno-Altaiisk,

G. Lkhagvasuren, Candidate of Biological Sciences, Vice-Rector of the National Institute of Physical Education of Mongolia, Ulan Bator,

E. Bondareva, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Research Institute and the Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow.

Contact information for correspondence: 125009, Russia, Moscow, Mokhovaya str., 11/1,

e-mail: Bondareva.E@gmail.com.

The article is devoted to the study of the molecular genetic determinants of a competitive success in wrestling on the example of the athletes from three ethnic groups. The aim of the present paper was to study genetic selection in the polymorphic system of the AMPD1 gene (rs17602729) and its influence on sports achievement and competitive success in wrestling. 781 individuals between 18 and 30 years of age participated in the research. The surveyed participants belonged to one of three ethnic groups: Russian sample: 92 non-athletes, 226 – wrestlers; Altaian sample: 167 non-athletes, 96 – wrestlers; the Mongolians: 55 non-athletes, 145 – wrestlers. In the function of the source of DNA were oral mucosa samples. The DNA isolation and genotyping have been made in LLC Lytekh laboratory, Moscow. There were significant differences of genotype distribution between three studied ethnic groups (Russians, Altaians and Mongols). The T-allele has never been found among wrestlers and the control group from Mongolia. The comparison of the distribution of genotypes of adenosine monophosphate deaminase 1 between the sports and the control subgroups hasn't shown statistically significant differences for any of the ethnic groups. It was shown that the minor T-allele of the AMPD1 gene had been more common among the athletes who lost the competition.

Thus, T-allele limits a competitive success of the Russian and Altai wrestlers. This molecular genetic marker may be considered as a factor which negatively in fluences the results in wrestling competitions and can also be taken into account during the formation of national teams for the participation in international competitions.

Keywords: AMPD1, sports selection, competitive success, wrestling, ethnic groups.

Acknowledgments: The study was supported by the Russian Foundation for Basic Research (grant N°N° 17-26-03004-OGN and 18-59-94015).

References:

1. Bondareva E.A., Godina E.Z. Association of the Epas1 Gene g/a Polymorphism with Successful Performance in a Group of Russian Wrestlers // *Russian Journal of Genetics*, vol. 6 (2016), no.8, pp. 793-797.
2. Bondareva E.A., Negasheva M.A. Genetic Aspects of Athletic Performance and Sports Selection // *Biology Bulletin Reviews*, vol. 7 (2017), no.4, pp.344-353.
3. Cieszczyk P., Ostanek M., Leońska-Duniec A., Sawczuk M., Maciejewska A., Eider J., Ficek K., Sygit K., Kotarska K. Distribution of the AMPD1 C34T Polymorphism in Polish Power-Oriented Athletes // *J Sports Sci.*, vol. 30 (2012), no. 1, pp. 31-35.

4. Dionisio T.J., Thiengo C.R., Brozoski D.T., Dionisio E.J., Talamoni G.A., Silva R.B., Garlet G.P., Santos C.F., Amaral S.L. The Influence of Genetic Polymorphisms on Performance and Cardiac and Hemodynamic Parameters Among Brazilian Soccer Players // *Appl Physiol Nutr Metab.* vol. 42 (2017), no. 6, pp. 596-604.
5. Eymon N., Hanson E.D., Lucia A., Houweling P.J., Garton F., North K.N., Bishop D.J. Genes for Elite Power and Sprint Performance: ACTN3 Leads the Way // *Sports Med.* vol. 43 (2013), no. 9, pp. 803-17.
6. Fedotovskaya O.N., Danilova A.A., Akhmetov I.I. Effect of AMPD1 Gene Polymorphism on Muscle Activity in Humans // *Bull Exp Biol Med.* vol. 154 (2013), no. 4, pp. 489-491.
7. Ginevičienė V., Jakaitienė A., Pranculis A., Milašius K., Tubelis L. and Utkus A. AMPD1 rs17602729 is Associated With Physical Performance of Sprint and Power in Elite Lithuanian Athletes // *BMC Genetics.* vol. 15 (2014), pp. 58-63.
8. Norman B., Mahnke-Zizelman D.K., Vallis A., Sabina R.L. Genetic and Other Determinants of AMP Deaminase Activity in Healthy Adult Skeletal Muscle // *J Appl Physiol.* vol. 85 (1998), pp. 1273-1278.
9. Rico-Sanz J., Rankinen T., Joannis D.R., Leon A.S., Skinner J.S., Wimore J.H., Rao D.C., Bouchard C. Associations Between Cardiorespiratory Responses to Exercise and the C34T AMPD1 Gene Polymorphism in the HERITAGE Family Study // *Physiol Genomics.* vol. 14 (2003), pp. 161-166.
10. Rubio J.C., Martin M.A., Rabadan M., Gomez-Gallego F., San Juan A.F., Alonso J.M., Chicharro J.L., Perez M., Arenas J., Lucia A. Frequency of the C34T Mutation of the AMPD1 Gene in World-Class Endurance Athletes: Does This Mutation Impair Performance? // *J Appl Physiol.* vol. 98 (2005), pp. 2108-2112.
11. Tarnopolsky M.A., Parise G., Gibala M.J., Graham T., Rush J.W. Myoadenylatedeaminase Deficiency Does Not Affect Muscle Anaplerosis During Exhaustive Exercise in Humans // *J Physiol.* vol. 533 (2001), pp. 881-889.
12. Tsianos G.J., Evangelou E., Boot A., M. Zillikens M.C., van Meurs J.B., Uitterlinden A.G., and Ioannidis J.P. Associations of Polymorphisms of Eight Muscle- Or Metabolism-Related Genes With Performance in Mount Olympus Marathon Runners // *J Appl Physiol.* vol. 108 (2010), pp. 567-574.

Поступила / Received 04.09.2018

Принята в печать / Accepted 07.12.2018

ИЗВЕСТИЯ ИНСТИТУТА АНТРОПОЛОГИИ МГУ



Выпуск 3

Москва, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Бахолдина В.Ю.</u> Конституциональная антропология и проблемы эволюции человека в трудах Е.Н. Хрисанфовой	7
<u>Бацевич В.А., Ясина О.В.</u> Использование скелетного возраста в исследованиях роста и развития детей и подростков в разных экологических условиях	9
<u>Бец Л.В.</u> Конституциональный аспект изучения гормонального статуса человека	11
<u>Бондарева Э.А., Задорожная Л.В., Хомякова И.А., Година Е.З., Махалин А.В., Попова Е.В., Березина Т.А., Гундегмаа Л.</u> Ассоциация T/A-полиморфизма гена FTO с накоплением жира в различных этнических группах	14
<u>Бужилова А.П., Березина Н.Я., Перерва Е.В.</u> Hyperostosis Frontalis Interna – признак пожилого возраста или индикатор образа жизни?	16
<u>Буркова В.Н., Бутовская М.Л., Феденок Ю.Н.</u> Пальцевой индекс и личностные различия уровня агрессии, эмпатии и тревожности у российской молодежи	18
<u>Воронцова Е.Л.</u> Верхнепалеолитические Венеры как источник информации о соматотипе женщин доисторического общества (по материалам стоянки Авдеево Курской области)	20
<u>Воронцова Е.Л.</u> Морфология лопатки приматов в связи с функцией грудной конечности (по остеоскопическим данным)	22
<u>Гудкова Л.К.</u> Физиологические аспекты конституциональной типологии	25
<u>Добровольская М.В.</u> О методических подходах в изучении гормонального статуса по палеоантропологическим материалам	27
<u>Дробышевский С.В.</u> Происхождение австралоидной расы	30

Ассоциация Т/А-полиморфизма гена *FTO* с накоплением жира в различных этнических группах

Бондарева Э.А.¹, Задорожная Л.В.¹, Хомякова И.А.¹, Година Е.З.¹,
Махалин А.В.², Попова Е.В.³, Березина Т.А.⁴, Гундегмаа Л.⁵

¹ НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия

² каф. анатомии и биологической антропологии РГУФКСМиТ (ГЦОЛИФК), Москва, Россия

³ каф. физического воспитания и спорта, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Горно-Алтайский Государственный университет, Горно-Алтайск, Россия

⁴ Школа высшего спортивного мастерства – центр спортивной подготовки сборных команд Р. Алтай, Горно-Алтайск, Россия

⁵ Национальный институт физической культуры, Улан-Батор, Монголия

Ежегодное увеличение числа людей с избыточным весом по всему миру позволяет говорить о пандемии ожирения, или глобальном ожирении человечества «globesity». На сегодняшний день известно большое число мутаций, ассоциированных с предрасположенностью к набору веса и ожирением (Tanaka et al., 2013). Полигенный характер ожирения осложняет прогноз индивидуальной предрасположенности и требует поиска ключевых генов, полиморфизм которых в наибольшей степени определяет генетический контроль над набором жировой массы (Muñoz-Yáñez et al., 2016). Одним из молекулярно-генетических маркеров, ассоциированных с риском развития ожирения, является Т/А-замена в первом интроне гена *FTO* (fat-mass and obesity-associated). Целью исследования являлось изучение ассоциаций Т/А-полиморфизма гена *FTO* с уровнем накопления жира в трех этнических группах (монголы, калмыки, алтайцы и русские).

По комплексной антропогенетической программе были обследованы взрослые мужчины и женщины (от 18 до 45 лет). Из них этнические русские 120 человек, этнические монголы 50 человек, этнические алтайцы 120 человек, этнические калмыки 50 человек. Оценку топографии и количества жира проводили при помощи классических антропометрических методов и метода биоимпедансного анализа (БИА) компонентов состава тела. Генотипирование проводили в ООО Лаборатория «Литех». Для статистической обработки данных были использованы непараметрические

критерии: χ^2 , критерии Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса.

Различия в частотах встречаемости генотипов *FTO* в четырех подгруппах обследованной выборки являются статистически достоверными ($\chi^2 = 94,2$ $df=6$ $p<0,00001$). Наибольшая частота встречаемости ТТ-генотипа гена *FTO* (62,0%) обнаружен в подгруппе монголов, а наименьшая – у алтайцев (5,7%). Наибольшее количество носителей АА-генотипа обнаружено у алтайцев – 34,9%. Таким образом, согласно полученным результатам, наиболее предрасположенными к набору жировой массы являются этнические алтайцы. Далее был проведен анализ ассоциаций Т/А-полиморфизма гена, ассоциированного с жировой массой, с топографией и количеством жира. Вне зависимости от этнической принадлежности носители АА-генотипа демонстрируют наибольшее количество жира, рассчитанное по результатам БИА, а также большую толщину кожно-жировых складок и обхватных размеров. В то время как носители двух исходных аллелей имеют наименьшие значения указанных признаков.

Таким образом, были обнаружены этногенетические особенности в частотах встречаемости генотипов гена *FTO*. И мутантный А-аллель ассоциирован с риском набора веса и развитием ожирения во всех обследованных этнических группах.

Исследование поддержано грантами РФФИ № 18-09-00258 «Предрасположенность к ожирению у современного взрослого населения в различных этнических группах, проживающих на территории Южной Сибири: генетические, социально-экономические и экологические аспекты» и № 17-26-03004-ОГН «Физические кондиции современных детей, подростков и молодежи в контексте этногенетических, социально-экономических и экологических факторов»

Министерство спорта Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет физической культуры, спорта,
молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)»

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

*Материалы Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, посвященной
90-летию кафедры анатомии ГЦОЛИФК и 85-летию со дня рождения
заслуженного деятеля науки РФ, члена корреспондента РАН,
профессора Б. А. Никитюка*



Москва
Издательство «Научная книга»
2018

Э. В. Швецов, Е. Н. Галейся, Е. Е. Никифорова, А. М. Сымон, С. Н. Чилингарица Выносящие лимфатические сосуды паховых лимфатических узлов.....	87
Э. В. Швецов, Е. Н. Галейся, Е. Е. Никифорова, С. Н. Чилингарица, А. М. Сымон Организация тазовых внутригрупповых, межгрупповых и внеорганных лимфатических сосудов.....	89
А. А. Якимов Вариация параметров клапана легочного ствола у новорожденных (пилотное исследование).....	91
СЕКЦИЯ III. ВОЗРАСТНАЯ И КОНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ АНТРОПОЛОГИЯ	
М. К. Аллахвердиев, А. К. Кесеменли Определение антропометрических особенностей ростовесовых показателей и индекса массы тела у девушек 16-20 лет.....	94
Н. А. Бокарева, О. Ю. Милушкина, Н. А. Скоблина, А. А. Татаринчик, Е. С. Руновский Зависимость мышечной силы от темпов биологического созревания и основных показателей физического развития у мальчиков-подростков.....	96
Э. А. Бондарева, Л. В. Задорожная, Н. А. Хомякова, Л. Гундегмаа, Е. З. Година Физические кондиции студенческой молодежи Москвы и Улан-Батора: морфологический и генетический аспекты.....	98
В. П. Губа Еще раз о длине и массе тела.....	100
Л. М. Железнов, О. А. Леванова Окружность живота плода у беременных различных соматотипов на этапах ультразвукового скринингового обследования.....	103
Н. Н. Захарьева, А. В. Махалин, С. А. Кирюшина Особенности функционального состояния женщины первого периода зрелого возраста с различными типами конституции при занятиях оздоровительным фитнесом на гидрорайдере.....	105
Н. Н. Ильинских, Е. Н. Ильинских, А. В. Махалин Антропометрические критерии в профессиональном отборе рабочих на нефтепромыслах севера Сибири.....	107
Е. А. Калюжный Антропологические характеристики Арзамасских учащихся.....	110
С. В. Клочкова, Н. Т. Алексеева, Д. Б. Никитюк, Е. А. Рожкова Мышечный компонент сомы у девушек разной конституции: современный подход.....	113
А. И. Козлов, Г. Г. Вершубская, Д. Н. Лир, М. Л. Отавина Избыточная масса тела и ожирение у детей 7–17 лет северо-запада РФ и Приуралья в 1994–2018 годах.....	116
А. Н. Корольков, Ю. И. Разинов, Е. А. Ульянова, Д. С. Назарова Индекс Кетле как показатель морфофункционального состояния подростков в фазе активации роста.....	119

исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия.

Скоблина Наталья Александровна – д-р мед. наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия.

Татаринчик Андрей Александрович – аспирант, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия.

Руновский Е.С. – студент, ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма» Минспорта России, Москва, Россия

ФИЗИЧЕСКИЕ КОНДИЦИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ МОСКВЫ И УЛАН-БАТОРА: МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

¹Э. А. Бондарева, ¹Л. В. Задорожная, ¹И. А. Хомякова, ²Л. Гундегмаа,
¹Е. З. Година

¹*НИИ и Музей антропологии, Москва, Россия*

²*ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры,
спорта, молодежи и туризма» Минспорта России, Москва, Россия*

²*Национальный институт физической культуры*

Обследовано 208 добровольцев в возрасте от 18 до 24 лет – студентов спортивного факультета Московского государственного педагогического университета (44 женщины и 88 мужчин, этнические русские) и Национального института физической культуры (19 женщин и 57 мужчин, этнические монголы). В результате проведенного обследования, мы можем сделать вывод, что этнические русские демонстрируют большие значения продольных и поперечных костных размеров, тогда как монголы характеризуются большими значениями обхватных размеров тела и толщин кожно-жировых складок. А-аллель гена *FTO* обуславливает большее накопление жира у обследованных студентов мужчин вне зависимости от их этнической принадлежности.

Ключевые слова: биологическая антропология, размеры тела, студенты, монголы, этнические русские.

Актуальность. Проблема взаимодействия и взаимоотношения человека и среды остается самой актуальной для современных наук о человеке. Можно без преувеличения сказать, что изучение современных тенденций соматического развития детей, подростков и молодежи в различных условиях окружающей среды остается одним из важнейших приоритетов биологической антропологии [1, 2, 3].

Целью исследования является сравнительный анализ морфологических характеристик в группах студенческой молодежи гг. Москвы и Улан-Батора, а также поиск ассоциаций Т/А-полиморфизма гена *FTO* с показателями жировотложения в данных группах.

Испытуемые и методы исследования. Всего по комплексной антропогенетической программе было обследовано 208 добровольцев в возрасте от 18 до 24 лет – студентов спортивного факультета Московского государственного педагогического университета (44 женщины и 88 мужчин, этни-

ческие русские) и Национального института физической культуры (19 женщин и 57 мужчин, этнические монголы). Было проведено генотипирование по T/A-замене *FTO*. Для анализа различий в частотах встречаемости генотипов был использован критерий χ^2 , анализ межгрупповых различий проводили при помощи критериев Манна-Уитни и Краскела-Уоллиса.

Обсуждение результатов. Сравнительный анализ выявил ряд достоверных различий в морфологических особенностях монгольских и русских студентов, профессионально занимающихся спортом. По показателям длины тела, обхвата ягодиц и бедра, а также диаметр плеч русские студенты и студентки превосходят своих монгольских сверстников. По показателям, характеризующим жиротложение (толщинам кожно-жировых складок на корпусе и конечностях) монгольские студенты и студентки превосходят обследованных в г. Москве. Анализ частот встречаемости генотипов *FTO*, A-аллель которого ассоциирован с повышенным жиротложением, выявил достоверные различия между монголами и русскими, в подгруппах мужчин и женщин. Так частота встречаемости T-аллеля в группе этнических монголов 70%, у русских – 30%, что свидетельствует о гораздо большей предрасположенности этнических русских к накоплению жира, детерминированной данным геном. Анализ ассоциаций *FTO* с показателями жиротложения выявил достоверные различия в подгруппах мужчин. Носители TT-генотипа (и монголы и русские) демонстрируют достоверно меньшие значения веса тела, толщин кожно-жировых складок на корпусе и конечностях, а также обхватов талии и ягодиц.

Выводы:

1. Студенты спортивных факультетов г. Москвы и Улан-Батора отличаются по комплексу морфологических характеристик. Этнические русские демонстрируют большие значения продольных и поперечных костных размеров, тогда как монголы характеризуются большими значениями обхватных размеров тела и толщин кожно-жировых складок.

2. A-аллель гена *FTO* обуславливает большее накопление жира у обследованных студентов мужчин вне зависимости от их этнической принадлежности.

Благодарности. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (грант №17-26-03004-ОГН\18).

Список литературы

1. Тутельян В.А., Никитюк Д.Б., Ключкова С.В., Алексеева Н.Т., Погонченкова И.В., Рассулова М.А. и др. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике: методические рекомендации. Москва, 2018. 64 с.
2. Никитюк Д.Б., Чава С.В., Рожкова Е.А., Азизбекян Г.А., Типикин И.С., Абрамова М.А. Антропометрический статус спортсменов разной специализации и квалификации. Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. 2011. Т. 18, № 2. С. 98–99.

3. Никитюк Д.Б., Миннибаев Т.Ш., Ключкова С.В., Алексеева Н.Т., Тимошенко К.Т. Роль антропометрического метода в оценке физического развития детей и подростков в норме и патологии. Журнал анатомии и гистопатологии. 2014. Т. 3. № 3. С. 9–14.

Сведения об авторах:

Бондарева Эльвира Александровна – канд. биол. наук, научный сотрудник НИИ и Музея антропологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова», Москва, Россия.

Задорожная Людмила Викторовна – канд. биол. наук, научный сотрудник НИИ и Музея антропологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова», Москва, Россия.

Хомякова Ирина Анатольевна – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник НИИ и Музея антропологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», Москва, Россия.

Гундегмаз Лхагвасурэн – канд. биол. наук, Национальный институт физической культуры.

Година Елена Зиновьевна – д-р биол. наук, профессор, ведущий научный сотрудник НИИ и Музея антропологии ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова», Москва, Россия; заведующая кафедрой анатомии и биологической антропологии ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма» (ГЦОЛИФК) Минспорта России, Москва, Россия.

ЕЩЕ РАЗ О ДЛИНЕ И МАССЕ ТЕЛА

В. П. Губа

ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма» (ГЦОЛИФК) Минспорта России, Москва, Россия

Масса тела является интегральным показателем, складывающимся из веса органов, принадлежащих к различным системам, которые неодинаково реагируют на различные тренировочные нагрузки, изменяя свое строение и массу. В последние годы актуальным стал вопрос не столько о приросте массы тела, сколько о компонентах, за счет которых он происходит. Если прирост осуществляется за счет жировой массы, то это вызывает тревогу у врачей, высказывающих опасение, что расширение границ возрастной нормы веса тела может привести к проблемам у лиц, имеющих предпатологию в обменных процессах и которым необходимы занятия лечебной физической культурой. Количество детей, у которых масса тела превышает существующие нормы по жировой массе, ежегодно увеличивается. Связано это не только с гиподинамией, но и с несбалансированным питанием. Увеличение массы тела сопровождается снижением относительной силы мышц. Сочетание оценки длины тела и его массы является опорным материалом при назначении тренировочных нагрузок. Тренерам и учителям физической культуры необходимо следить за динамикой этих показателей, чтобы избежать перетренировок при неверной оценке антропометрических показателей.

Ключевые слова: вес, масса тела, длина тела, тренировки, жировая масса.

Каждый вид спорта предъявляет специфические требования к телосложению спортсмена. К числу важных показателей следует отнести морфологические признаки, то есть вес и рост спортсмена. Тотальные размеры характеризуют процессы роста и физического развития человека, а также

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ежемесячный
научно-теоретический
журнал, основан в 1925 г.,
входит в:
– базу данных Scopus;
– индекс Российского
научного цитирования
(РИНЦ);
– базу данных
англоязычных
периодических изданий
EBSCO

Главный редактор
Нюдмила ЛУБИШЕВА

Редколлегия:
Александр БЛЕЕР
Сергей БАКУЛЕВ
Владимир ГУБА
Георгий ГРЕЦ
Александра ЗАГРЕВСКАЯ
Александр КРАВЦОВ
Олег МАТЫЦИН
Вячеслав МАНОЛАКИ
(Молдова)
Сергей НЕВЕРКОВИЧ
Владимир ПЛАТОНОВ
(Украина)
Павел РОЖКОВ
Waldemar Moska
Jerzy Sadowski
Teresa Socha (Poland)
Zhong Bingshu (China)

Ответственный секретарь
Ольга ОЗЕРОВА

Шеф-редактор
Югра научно-спортивная
Сергей КОСЕНКО

Заведующие отделами
журнала
Светлана СЕВЕРИНА
Евгения СЕВЕРИНА

Переводчик
Ирина НОВОСАД

На обложке:



Содержание

СПОРТИВНЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Е.В. Хромин – Управление Всероссийским физкультурно-спортивным комплексом ГТО на муниципальном уровне 3
Е.А. Калынова – Коммуникационный маркетинг в системе инновационного управления физической культурой и спортом на муниципальном уровне 6
И.М. Дроздов, В.В. Зыков, О.Ю. Баранова, А.С. Беленков – Оценка рисков функционирования и развития физкультурно-спортивной организации 9

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

В.Л. Озеров, О.Ю. Тарасова, П.В. Тарасов, О.И. Шекратов – Показатели и развитие психоэмоциональной устойчивости молодежи 11
А.Б. Ушурев, Ш. Ширас – Взаимосвязь спортивного танца на способности общения подростков 14

ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

С.И. Литвиненко, Ю.В. Бажиковский, Н.С. Шукова, А.А. Митрофанов – Показатели вариабельной пульсометрии в экспериментальном управлении высокогорного восхождения 17
Ю.В. Корсакин, Г.Н. Тар-Аюпов, С.В. Ноткин, Л.Г. Рогова, Е.В. Костюк – Применение транскардиальной электрокардиографии, эндомаски и магнитного поля для орочного восстановления и пострадиационной реабилитации спортсменов 20
А.С. Бакорова, В.И. Залатын, А.П. Исаев, А.С. Ушаков – Взаимосвязь липидного обмена с результативностью лыжников-гонимов 23
Э.Ф. Баймухаметова, А.В. Нондшова, А.С. Аминов – Биохимический анализ состава тела спортсменов-гольфистов на протяжении годового тренировочного процесса 26
О.В. Алексеева, Ю.А. Бондарчук, И.И. Швыдатов, А.А. Блужко, С.В. Москаленко – Роль психоэмоционального компонента стрессового воздействия в реакции системы гемостаза на дозированные физические нагрузки в эксперименте 29
В.В. Елиашов, Ю.Б. Корсакова, А.А. Бакушин, О.Б. Ведерникова – Нарушения ритма и проводимости сердца у юных спортсменов 32
Ю.И. Ромашов, А.А. Платонов, Е.В. Зародина, Э.Ф. Баймухаметова – Влияние уровня физической подготовленности студентов на систему регуляции при атлетизме 35
О.Б. Дроздовский, Е.Е. Ачкасов, М. Борнхарт, Ю.С. Ромашенков, Е.К. Качеткова – Особенности углеводного обмена при вариабельных нагрузках у спортсменов 37
Р.В. Кучин, М.В. Стогов, Н.Д. Нюнонко, Н.В. Чернышова, Т.А. Максимова – Двигательная активность как эффективное средство предупреждения нарушения минерализации кости у девушек – потомков мигрантов в условиях северных широт 41
Ю.А. Щедрина, В.Ф. Лутков, Н.В. Луткова, Ю.М. Макаров, М.М. Цепелевич – Визуализация данных вариабельности ритма сердца каталитизированных спортсменов 44
О.А. Чурганов, Е.А. Гаврилова, Ю.В. Яковлев, М.Д. Тулукува, П.К. Кузнецов – Особенности адаптации паралитичеко-лыжников к нарушениям зрения к условиям спортивной деятельности по данным вариабельности ритма сердца 47
В.В. Доробинков, Н.Ю. Черныш, А.В. Калинин, С.Е. Бакулов, В.А. Тимазов, С.М. Ашкенази – Современный клинический анализ крови в допинг-контроле 50

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ

В.С. Бяков, В.Ю. Кожин, Е.И. Целющева, К.Б. Кыкстаева – Эффективность дополнительных самостоятельных физкультурных занятий девушек с использованием межпредметных заданий 53
А.А. Оплетин – Сравнительный анализ студентов в аспекте психоэмоционального сопровождения занятий по физической культуре 56
С.В. Корнилова, Л.В. Свиридова, Е.Н. Терехина, Д.Ю. Севостьянов – Использование китайской оздоровительной практики в здоровьесбережении студентов вуза 59

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Г.Г. Дмитриев, Г.А. Яковлев, Р.М. Кадиров, А.А. Муниев – Обучение конструированию системы контроля физической подготовленности 62
Д.В. Викторов, И.А. Ковалева, О.В. Мельникова, Н.Я. Платунова – Профессиональная адаптация студентов с низкой двигательной активностью 65
Е.А. Власов, Е.В. Воробьева, В.Ц. Цыренов – Организация спортивного физического воспитания, направленная на формирование профессионального здоровья в будущем специалиста 68
В.А. Грохов, Р.Т. Шакирдинов, И.Б. Мухоморова, Н.И. Островой – Повышение профессиональных качеств работников мобильных предприятий средствами физической культуры 71

КОНСУЛЬТАЦИИ

О.В. Харитонова, О.О. Болдина, Л.И. Успенская, Ю.Н. Бузина – Актуализация спортивных интернет-ресурсов в обучении русскому языку как иностранному 74

«ТРЕНЕР» – журнал в журнале

В.М. Шульцев, В.В. Иванов, А.Д. Дугалев, Д.А. Поталов, А.А. Соларев – Сравнительный анализ соревновательной деятельности футболистов команд Английской и Российской Премьер-лиг с учетом вытвуд и зон поля 78
Р.В. Хомченко, Е.В. Антропов, Г.В. Тамбовникова, Р.Х. Фахрариевнкова – Индивидуализация пророческо-оценочной подготовки тяжелоатлетов высококвалификациии на основе оценки показателя сердечно-сосудистой системы 81
В.В. Борисова, А.В. Титова, Т.А. Шестакова – Методика специально-двигательной подготовки юных спортсменов к соревнованиям гимнастичеко 84
И.В. Лутков, Ю.М. Макаров, А.А. Рахманова, Е.И. Мокина, А.А. Завезев – Формирование ориентировочной основы игровой деятельности спортсменов на первом уровне обучения 87
А.А. Джалалов, В.Ф. Балашова, А.А. Подлубина – Биохимические характеристики тактики поступательного движения отдельных звеньев ударной ноги в корпусе в мексиканского 90

В ПОИСКАХ НОВОГО ПРЫВКА

И.В. Манжелев, Е.Т. Колупин, Г.А. Кузнецов – Воспитательный потенциал спортивной среды школы олимпийского резерва 94
Е.А. Черепов, Г.К. Калугина, А.С. Каржилова – Психолого-педагогические основания повышения спортивной тренировки как потенциального вида ведущей деятельности в подростковом возрасте 97
О.П. Коваленко, С.Ю. Татарова, З.Х. Индзетдинова, Й. Польшкевич – Проблемные аспекты допинга в современном спорте и пути их решения 100
А.Ю. Малороев, С.Н. Клементьева, Д.Н. Немчилов – Результативность соревновательной деятельности в детско-юношеском хоккее с мячом 102

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

Е.А. Парфенова, Герасимов Л. А. – Инновационные технологии физкультурно-спортивной деятельности учащихся с интеллектуальными нарушениями 13
Н.А. Глузевн – Формирование адаптационной компетентности будущих учителей в процессе физического воспитания 16
А.Л. Пасечников, М.Ю. Будников, А.И. Филиппенко, Н.М. Давмаров – Детализация кардиограммы для прогноза физической работоспособности 19
А.С. Мавро, И.Н. Медведов – Физиологические особенности юных футболистов, погодка назад предвещает тренировки 25
Гундрогма Лагазуровн – Возрастная динамика функциональных показателей детей и подростков Монголии 28
Н.С. Фомалова, Г.З. Турганова – Особенности аблавы саморегуляции спортсменов-футболистов 31
Л.Г. Паршина, Л.П. Карлушина – Организационно-педагогические условия совершенствования физической подготовки студентов средствами музыкально-ритмического воздействия 34
С.В. Мисаилова, А.В. Дерюгина, Т.В. Сидорова – Соуподобность физиологического статуса и физические качества студентов специфичеко двигательной активности 40
А.В. Заварова, С.В. Ковдатович, Л.И. Соколова – Возрастные критерии спортивной одаренности детей дошкольного возраста 55
М.Т. Шаев, О.В. Пышкова, Э.М. Гидрова, М.А. Нагоева – Управление частотой сердечных сокращений человека с помощью природоподобной технологии «Сригитон – Эльду» 58
С.Ю. Завалишина, А.С. Мавро – Стимулирование функциональных возможностей двигательной сферы у детей с диагнозом церебральным паралитичеко 70
Д.В. Губа, Ю.С. Воронцов – Педагогический потенциал оздоровительного туризма 73
М.В. Алексеева, В.В. Христов, Д.О. Малова – Повышение эффективности тренировочного процесса в группах спортивной специализации 76
Т.М. Соколова, А.Р. Доробков – Формирование базовых компетенций для спортивной подготовки студентов технического вуза 86
С.Л. Лавушкин, В.Д. Соныкин – Возрастные изменения физической подготовленности населения Российской федерации по данным выполнения нормативов комплекса ГТО 89
Н.Ю. Мельникова, А.В. Трескин, Н.С. Любова, В.В. Мельников – Олимпийские паралимпийцы – отличный пример спортивной дипломатии 92

1'2019
№(967)

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ МОНГОЛИИ

AGE-RELATED DYNAMICS OF FUNCTIONAL INDICATORS IN MONGOLIAN CHILDREN AND ADOLESCENTS

Кандидат биологических наук **Гундэгмаа Лхагвасүрэн¹**
Монгольский национальный институт физической культуры,
Улан-Батор, Монголия

PhD Gundegma Lkhagvasuren¹
¹Mongolian National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar

УДК/UDC 796.01:612

Поступила в редакцию 01.11.2018 г.

Ключевые слова: функциональные показатели, дети и подростки, артериальное давление, динамометрия.

Цель исследования – определение функциональных показателей детей и подростков Монголии.

Методика и организация исследования. В исследовании участвовали 7113 детей и подростков 8–17 лет Монголии, определялись показатели функционального развития: пиковая объёмная скорость выдоха (ПОС_{макс}), сила сжатия кисти правой и левой руки, систолическое и диастолическое артериальное давление (АДС и АДД), частота сердечных сокращений (ЧСС) в состоянии покоя [1].

Результаты исследования и их обсуждение. Пиковая объёмная скорость выдоха (ПОС_{макс}). Результаты дисперсионного анализа показывают, что с возрастом (кроме 14–15-летних юношей и 15–16-летних девушек) у обследованных детей и подростков обоего пола выражено достоверно значимое ($p < 0,05$) увеличение пиковой объёмной скорости форсированного выдоха (ПОС_{макс}), причём у мальчиков этот процесс протекает с большей интенсивностью.

Что касается прибавки рассматриваемого показателя, то у мальчиков на всех годовых интервалах, кроме 14–15 лет, наблюдается стабильное ее увеличение. У девочек же ростовой процесс равномерно продолжается на всем возрастном промежутке от 8 до 17 лет.

Сила сжатия кистей. Изменение значений силы сжатия кистей рук монгольских детей и подростков носит тот же характер, что и изменения ПОС_{макс}, то есть показатель равномерно увеличивается с каждым годом ($p < 0,05$).

Максимальная прибавка показателя у юношей зафиксирована на интервале от 16 до 17 лет и достигает 6 кг/год для обеих рук. У девушек годовая прибавка силы сжатия максимальна в 11–12 лет и достигает 2,2 кг/год, а в 16–17 лет – всего лишь 1,3 кг/год, что также может быть связано с увеличением времени, затрачиваемого на тяжёлые физические работы по дому.

Артериальное давление и частота сердечных сокращений (АДС, АДД и ЧСС). Кривые динамики изменений показате-

лей артериальной системы имеют совсем другой характер по сравнению с ПОС_{макс} и динамометрией кистей. Так, артериальное давление (АДС, АДД) у мальчиков от 8 до 10 лет практически не изменяется, увеличиваясь скачкообразно с 10 до 13 и с 16 до 17 лет ($p < 0,05$). На промежутке 12–13 лет признак стабилен, между 13 и 14 годами, напротив, понижается, вновь стабилизируясь к 15–16 годам. У девочек с 8 до 9 лет и с 10 до 13 лет обнаружена скачкообразная прибавка ($p < 0,05$) артериального давления с незначительными изменениями данного показателя в 13–14 лет (в сторону понижения) и 14–16 лет (в сторону повышения) с последующей его стабилизацией. Максимальные прибавки показателей артериального давления в обследованной группе ассоциированы с наступлением пубертатного скачка, что характерно и для других групп [2]. Частота сердечных сокращений (ЧСС) снижается и стабилизируется у монгольских детей к концу школьного возраста. В частности, у мальчиков с 8 до 10 и особенно у девочек с 8 до 11 лет ЧСС практически не изменяется, постепенно снижаясь на промежутке 12–15 и 11–15 лет у юношей и девушек соответственно, после чего признак снова стабилизируется.

Выводы. Все это можно объяснять общими принципами формирования функциональных систем в онтогенезе – главным системообразующим фактором для них служит полезный для организма в конкретный момент времени приспособительный результат. Так, показатели сердечно-сосудистой системы формируются и стабилизируются до момента полового созревания.

Литература

1. Гундэгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов: дис. ... канд. биол. наук / Л. Гундэгмаа. – М., 2009. – 193 с.
2. Сонькин В.Д. Валеологический мониторинг детей и подростков / В.Д. Сонькин, В.В. Зайцева // Теория и практика физ. культуры. – 1998. – № 7. – С. 10-12.

Информация для связи с автором: mongol_gunde@mail.ru

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ежемесячный
научно-теоретический
журнал, основан в 1925 г.,
входит в:
– базу данных Scopus;
– индекс Российского
научного цитирования
(РИНЦ);
– базу данных
англоязычных
периодических изданий
EBSCO

Главный редактор
Людмила ЛУБЫШЕВА

Редколлегия:

Александр БЛЕЕР
Сергей БАКУЛЕВ
Владимир ГУБА
Георгий ГРЕЦ
Александр КРАВЦОВ
Олег МАТЫЦИН
Вячеслав МАНОЛАКИ
(Молдова)
Сергей НЕВЕРКОВИЧ
Владимир ПЛАТОНОВ
(Украина)
Павел РОЖКОВ
Waldemar Moska
Jerzy Sadowski
Teresa Socha (Poland)
Zhong Bingshu (China)

Ответственный секретарь
Ольга ОЗЕРОВА

Шеф-редактор СПб
Светлана Лукина

Шеф-редактор Москва
Лилия Андрищенко

Заведующие отделами
журнала

Светлана СЕВЕРИНА
Евгения СЕВЕРИНА

Переводчик
Ирина НОВОСАД

На обложке:



Теория и практика
физической культуры и спорта

Содержание

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

С.Е. Валуев, В.А. Таймасов, С.М. Ахмедов, А.М. Кочергин, В.В. Ребечко – Актуализация стратегических направлений развития физической культуры и спорта в Российской Федерации на период до 2030 года 3

ИСТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

Л.И. Костенко, А.Ю. Тихонова, И.Н. Тимошина – Концепция сохранения спортивно-исторического наследия региона как средство развития человеческого ресурса 5

А.Ю. Тихонова, Д.В. Макаров, А.Л. Малыгина – Народные подражательные игры как средство приобщения к культурному наследию региона 5

ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

А.С. Вансов, Г.М. Мокеев, К.В. Шестаков – Антистресс или инновационные технологии оптимального восстановления спортсменов после интенсивных физических тренировок 11

О.А. Толмачев, В.О. Толмачев, С.Л. Тихонов, Н.В. Тихонова – Влияние минерализованного напитка функционального назначения на адаптационные возможности спортсменов 15

Н.И. Шлык, Е.С. Лебедев, О.С. Верзилина – Оценка качества тренировочного процесса у спортсменов на основе экспресс-анализа вариабельности сердечного ритма с учетом индивидуального типа регуляции 18

О.Л. Петрожицкая, И.Р. Стояба, Н.В. Столярова, Е.Ю. Савельев – Исследование состояния сердечно-сосудистой системы и регуляторных механизмов кровообращения у студентов 21

Ю.Н. Романов, П.А. Романов, С.А. Киселев, А.Л. Лазарева – Влияние аминокислот L-тирозина на спортивный результат в настольном теннисе у студентов 17-19 лет 24

Л.А. Романова, А.В. Егоров, С.А. Никифорова, А.С. Авинова – Способности распределения липофильного состава жировой ткани на отдельных анатомических сегментах тела у студентов 17-20 лет, занимающихся фитнесом 26

С.Ф. Сурина-Марьягина, В.В. Эрлик, Ю.В. Коробейникова, С.А. Калмыков – Вариабельность ритма сердца в прогнозировании перформансы профессиональной карьеры элитных коллективов 15-18 лет 29

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

В.А. Лобова, А.В. Мироненко, В.А. Мищенко, С.А. Гельманов – Здоровье, физическая активность и психосоциальный статус подростков коренного и коренного населения Сибири 32

Е.А. Соловьева, Д.В. Ильин, Е.А. Чернов, Л.В. Свиридова – Диагностика и профилактика эмоционального выгорания учителей физической культуры 35

Е.А. Брыкина, И.В. Сурявиченкова, И.А. Семикозова – Локус контроля и стратегии овладения познанием у девушек – представительниц массового спорта 38

СПОРТИВНОЕ ПРАВО

Е.В. Титова, Н.С. Конько, О.В. Дубровин – Методика спортивной тренировки как объект патентования: опыт России и Союзных Штатов Америки 41

О.С. Козин, С.Д. Галагузова, М.В. Лыфанова – Паритет и компенсации труда профессиональных спортсменов: постановка проблемы 44

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ

А.А. Овлетин – Самоорганизация студентов средствами физической культуры на основе повышения воспитательного потенциала образовательной среды вуза 47

В.С. Лещуков, Ю.А. Ярушин, И.В. Назаровская, Е.Н. Сумак – Интенсификация прикладной физической подготовки студентов инженерной специальности ЮУрГУ 49

С.В. Кожнович, В.В. Изваков, К.В. Изваков – Физическая культура в целостном процессе формирования личности 52

И.Р. Стояба, Н.В. Столярова, О.Л. Петрожицкая, А.Р. Ишмаева – Бадминтон как средство физического воспитания студентов 54

И.В. Астраханцева, А.И. Колесник, А.В. Назаренко – Возможности экопсихологического и физического воспитания в образовательном пространстве вуза 57

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

К.М. Найрат, К.В. Ясин, И.С. Абрень-Хай, Ж.А. Назар – Эффект паралимпийской реабилитационной программы коррекции деформации в области плеча у стариковосиков 60

Е.М. Яичкин, Е.А. Чернов, Laila-Liisa Gabriel Talgait – Физкультурно-рекреационные занятия со студентами, имеющими хронические неспецифические заболевания органов дыхания 62

КОНСУЛЬТАЦИИ

А.В. Цыганов, Ю.В. Цыганова, И.В. Столярова – Математическое и компьютерное моделирование суточной термометрии телесного гемостаза здорового человека 65

А.В. Мещеряков, В.В. Васильев – Активизация физических параметров жизнедеятельности как способ выведения из организма радиоактивных изотопов 68

С.Ю. Казина, О.Е. Романюкская, Е.В. Ермолова – Возможности обучения волонтеров профессиональной лисовки вейлболого языка по теме «Sports» 71

«ТРЕНЕР» – журнал в журнале

И.Л. Савельев, В.Ф. Скотников, Н.А. Олиничко, А.И. Федоров, И.А. Шелов – Экспериментальная оценка совершенствования технического мастерства элитных тхэквондистов с использованием биомеханических критериев 74

И.С. Колесник, Д.А. Осипов, Ф.А. Гатин – Роль объективной информации в афферентном сигнале двигательных действий боксера 77

Л.Д. Назаренко, И.Н. Тимошина, И.А. Мингалеева – Совершенствование исполнительского мастерства занимающихся фитнес-аэробикой 81

А.А. Романов, О.В. Машков, А.О. Засурова – Тактика применения аэробной атакой с использованием бокового маневра в боксе 84

В.Н. Клепач, П.В. Галочкин, В.В. Клепач, Н.В. Галочкин – Формирование готовности боксера к ведению боя с представителями различных психо-типических типов соперника 86

В ПОИСКАХ НОВОГО ПРОРЫВА

Е.И. Шевцов, В.Г. Толмачев – Анализ научных направлений диссертационных работ по проблемам физического воспитания в специальной медицинской группе: состояние и перспективы развития 90

С.В. Лукьяничев, К.Е. Лукьяничев, Т.А. Макарова – Трансфер спортсмена: правовое регулирование 93

М.И. Лукьяникова, Л.Л. Шустова, С.В. Давыдов – Формирование ценностного отношения к здоровью: региональный опыт инновационной деятельности образовательной организации 96

А.А. Нестерова, И.И. Ершова, О.В. Четыркина – Социальная ответственность как средство формирования экологической ценности студентов факультета физической культуры и спорта 99

С.А. Айтулов, Н.В. Мамыкина, В.И. Долгова – Психосоциальные особенности студентов – участников поискового отряда «Экспедиция» 102

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

А.С. Маков, И.Н. Мухоморова – Функциональное состояние юных футболистов с активной, получающих комплекс реабилитационных воздействий 10

А.С. Талин, М.С. Талин – Проблематика определения дифференциальных терминов «аэробность» и «компьютерный спорт» 14

Н.С. Бакарева – Особенности соматометрической характеристики у лиц подросткового периода как основы спортивного отбора 17

К.Ю. Симоненко, Ю.С. Елисеева – Словообразовательные возможности вейлболого спортивного термина (на материале вейлболого термина тенниса) 31

Д.Д. Дальской, Э.В. Наумченко – Актуализация комплексной программы реабилитации спортсменов 34

Ф.И. Соболев, В.И. Иркин, О.В. Селезнева, В.А. Цурган – Современные подходы к подготовке специалистов в вузах России к физкультурно-образовательной деятельности школьников 43

А.Г. Трифонова, Н.А. Чертыкина – Приемы самоорганизации, применяемые в спортивных единоборствах 59

Е.А. Гуреева – Потенциал развития рынка спортивных мероприятий в городах, принимающих чемпионат мира по футболу «Россия-2018» 64

В.Ф. Волков, А.В. Калинин, Ю.В. Шушко, В.А. Палавичевский – Сердечный ритм восстановительного периода – индикатор физиологической стойкости нагрузки 67

В.А. Романов – Адаптивность как комплексная способность мастеров по направлению «Физическая культура» преобразовывать свои знания в профессиональные действия 80

Легислативная Пунктура – Функциональное развитие сердечно-сосудистой системы детей и подростков, занимающихся и не занимающихся спортом 83

А.Х. Кады, С.В. Крамникова, К.Ю. Чепелькина, Е.И. Авинова – Влияние ТЭС-парали на моторную функцию парадигматических движений у крыс с ртутной моделью паркинсонизма 98

И.В. Мельникова – Дифференциация спортивной тренировки в шахматном спорте 101

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ 76, 95

НОВЫЕ КНИГИ 70

гих двигательных-координационных качеств – базиса усвоения техники элементов художественной и спортивной гимнастики, акробатики, хореографии, эстрадно-сценических, классических и народных танцев, применяемых в фитнес-аэробике.

Статья выполнена в рамках государственного задания № 6. 7801. 2017/БЧ на выполнение работы по теме «Управление функциональным состоянием как фактор индивидуальной адаптации организма спортсменов разной квалификации и специализации».

Использованная литература

1. Бальсевич В.К. Онтокинезиология человека / В.К. Бальсевич. – М.: Теория и практика физической культуры, 2000. – 275 с.
2. Зубкова Т.И. Особенности использования хореографических упражнений в партере со студентами вузов / Т.И. Зубкова // Теория и практика физ. культуры. – 2012. – № 8. – С. 61.
3. Мингалишева И.А. Моделирование повышения исполнительского мастерства занимающихся фитнес-аэробикой / И.А. Мингалишева, Л.Д. Назаренко, И.Н. Тимошина // Теория и практика физ. культуры. – 2018. – № 2. – С. 62-64.
4. Назаренко Л.Д. Эстетика физических упражнений / Л.Д. Назаренко. – М.: Изд-во «Теория и практика физической культуры», 2004. – 249 с.

Moscow: Teoriya i praktika fizicheskoy kultury, 2000. 275 p.

2. Zubkova T.I. Osobennosti ispolzovaniya horeograficheskikh uprazhneniy v partere so studentami vuzov [Features of the use of choreographic exercises in the stalls with university students]. Teoriya i praktika fiz. kultury. 2012. № 8. P. 61.
3. Mingalishcheva I.A., L.D. Nazarenko, I.N. Timoshina Modelirovanie povysheniya Ispolnitelskogo masterstva zanimayuschihya fitness-aerobikoy [Modeling the performance mastery of fitness aerobics]. Teoriya i praktika fiz. kultury. 2018. № 2. pp. 62-64.
4. Nazarenko L.D. Estetika fizicheskikh uprazhneniy [Aesthetics of exercise]. Moscow: Teoriya i praktika fizicheskoy kultury, 2004. 249 p.
5. Nazarenko L.D., N.A. Kasatkina Kontseptsiya formirovaniya virtuoznosti dvizheniy v podgotovke vysokokvalifitsirovannykh sportsmenov [Concept of formation of virtuosity of movements in the preparation of highly skilled athletes]. Teoriya i praktika fiz. kultury, 2016. № 5. pp. 72-75.
6. Pozdeeva E.A., G.N. Pshenichnikova, Y.V. Korichko Modelnyie karakteristiki soderzhanlya sorevnovatelnykh uprazhneniy kvalifitsirovannykh gymnastov v sportnoy aerobike [Model characteristics of the content of competitive exercises of qualified gymnasts in sports aerobics]. Teoriya i praktika fiz. kultury. 2018. № 10. pp. 33-36.
7. Nazarenko L., Kasatkina N., Funina E. The methodological aspect of the training process pedagogical monitoring effectiveness organization in sports aerobics. Proceedings of the IX International Academic Congress "Contemporary Science and Education in Americas, Africa and Eurasia" (Brazil, Rio de Janeiro, 19-20 August 2015). Volume III. "UFRJ Press", 2015. 522-530 p.

ИЗ ПОРТФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ И НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ

FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF CARDIOVASCULAR SYSTEM IN SPORTING AND NON-SPORTING CHILDREN AND ADOLESCENTS

PhD G. Lkhagvasuren¹

¹Mongolian National Institute of Physical Education, Ulan Bator

Кандидат биологических наук **Лхавгасурэн Гундэгмаа**¹
¹Монгольский национальный институт физической культуры,
Улан-Батор

УДК/UDC

Ключевые слова: функциональные показатели, юные спортсмены, артериальное давление.

Введение. В детском и подростковом возрасте сложно определить нормативы артериального давления и колебания крайних пределов этого показателя [1, 2].

Цель исследования – выявить функциональные показатели юных спортсменов Монголии.

Методика и организация исследования. Всего было обследовано 7113 детей и подростков, из них 1687 детей, которые не занимались спортом (774 мальчика и 913 девочек), составили первую группу, и 5426 детей – юных спортсменов (2721 мальчик и 2704 девочки) – вторую группу.

При измерении АД и ЧСС в покое использовали электронный тонометр германской фирмы «MBO Digimed-16».

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ возрастных изменений средних значений АД выявил достоверные межгрупповые различия между мальчиками 9–11, 13 и 16 лет, АД – 8–10, 13 и 15 лет – в пользу спортсменов, обладающих более высокими значениями рассмотренных показателей. Максимальная разница средних значений АД обнаружена в 11 лет и достигает 4,44 мм рт. ст., АД – в 9 лет и достигает 1,52 мм рт. ст. По показателям ЧСС достоверных отличий зафиксировано не было, максимальная разница средних значений зафиксирована в 8 лет и составляет 0,84 уд/мин.

Между девочками двух рассматриваемых групп по показателям АД достоверные отличия обнаружены во всех возрастах,

Поступила в редакцию 01.11.2018 г.

кроме 10, 12 и 13 лет. Максимально выражена эта разница в возрасте 9 лет и достигает 2,29 мм рт. ст. в пользу более активной группы. По показателям АД высокой степени достоверности межгрупповые различия достигают в 8–9, 14–15 лет в пользу физически менее активных школьниц, в 14 же лет они выражены наиболее ярко и достигают 2,39 мм рт. ст. Между изучаемыми группами девочек по показателям ЧСС достоверные отличия наблюдаются во всех возрастах, кроме 13–14 и 17 лет. Максимальная межгрупповая разница зафиксирована в 11 лет и достигает 4,59 уд/мин в пользу более активных школьниц.

Вывод. Функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у детей и подростков происходит по-разному, в зависимости от уровня физической активности: для юных спортсменов характерна большая стабильность показателей АД, что свидетельствует о том, что приспособленность и адаптированность сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам формируется уже в подростковом возрасте.

Литература

1. Головенко О.П. Формирование физической активности человека. Часть II. Педагогика двигательной активности: учеб. пособие, 2-е изд., испр. / О.П. Головенко. – Омск: Изд-во СИАДИ, 2004. – 198 с.
2. Гундэгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов: дис. ... канд. биол. наук / Л. Гундэгмаа. – М., 2009. – 193 с.

Информация для связи с автором: mongol_gunde@mail.ru

2018-5(65)

БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Сэтгүүл



Аргентин улс. "Буэнос-Айрес - 2018" Залуучуудын
III олимпийн наадмаас ҮБТДСургуулийн оюутан
Г.Тэмүүжин, Л.Сосорбарам нар жүдо бөхийн
төрөлд мөнгөн медаль хүртэв

Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй сэтгүүл

Улсын бүртгэлийн дугаар 469
Индекс 200469

АГУУЛГА

Сэтгүүлийн зөвлөл:

Үүсгэн байгуулагч:

МУГБ Г.ЛХАГВАСҮРЭН (Sc.D,
Prof.)

Эрхлэгч:

Л.АЛТАНЦЭЦЭГ (Sc.D, Prof.)

Хариуцлагатай нарийн
бичгийн дарга:

Б.ПҮРВЭЭ

Гишүүд:

Д.БОРДУХ (Ph.D, Prof.)

Р.ГАНБААТАР (Ph.D, Prof.)

С.БАТХУЯГ (Sc.D, Prof.)

Л.УРТНАСАН (Ph.D, Prof.)

Д.ЖАРГАЛСАЙХАН (Ph.D)

Л.НЯМ (Sc.D, Prof.)

Г.СҮХБАТ (Ph.D, Prof.)

Ч.ЗОРИГТБААТАР (Ph.D)

Ш.ДОЛГОР (Ph.D)

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

БСШУС-ЫН САЙД Ц.ЦОГЗОЛМААГИЙН СПОРТ БА ХӨГЖИЛ УЛСЫН ЗӨВЛӨГӨӨНД ТАВЬСАН ИЛТГЭЛ.....	2
Л.ГУНДЭГМАА, Ш.БАТ-ЭРДЭНЭ. ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ И НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ СПОРТОМ.....	8
Ц.ОЮУНБАТ. МОНГОЛ ӨВГӨДИЙН ЁС СУРТАХУУНЫ ҮЗЭЛ ТӨЛӨВШИЛ.....	11
Д.БААСАНХҮҮ. УРГИЙН БИЧИГ ХӨТЛӨХИЙН УЧИР.....	15

БИЕИЙН ТАМИРЫН БАГШИЙН БУЛАН

Д.МЭНДБАЯР. БИЕИЙН ТАМИРЫН БАГШИЙН МЭРГЭЖИЛ ДЭЭШЛҮҮЛЭХ СУРГАЛТ.....	23
Б.ГАНЗОРИГ, Э.ШИНЭЦЭЦЭГ. ИХ, ДЭЭД СУРГУУЛИЙН БАГШ, АЖИЛЧДЫН ЭРҮҮЛ МЭНД, ХАМТ ОЛНЫ СОЁЛД БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН ҮЗҮҮЛЭХ НӨЛӨӨ.....	25
Л.СУМЪЯА. ОЙРЫН ЗАЙН ГҮЙЛТИЙН ТҮҮХЭН ТОЙМ, ТЕХНИК ЗААХ АРГА ЗҮЙ.....	28
Г.ЕРӨӨЛБАТ. Х.УНДРАМ. МОНГОЛ УЛСЫН АЭРОБИКИЙН ТӨРӨЛД ГИМНАСТИКИЙН БАГ ТАМИРЧИД "ОЮУТНЫ УНИВЕРСИЯД НААДАМ"-Д ОРОЛЦСОН БАЙДАЛ.....	31

МОНГОЛ БӨХИЙН ЕРТӨНЦ

Сан.ПҮРЭВ. ДЭРЭН БОР БУЮУ САМДАНЖИГМЭД АРСЛАНГИЙН ДОТООД ЕРТӨНЦ.....	33
--	----

ХӨДӨЛГӨӨН-ЭРҮҮЛ МЭНД

Т.БААТАР. БИЕ БЯЛДРЫН СЭРГЭЭН ЗАСАЛТЫН ТУХАЙ ОЙЛГОЛТ.....	39
---	----

Гарах дугаар: 2 сард 1 удаа

Захиалгын үнэ: 3500 төг.

ISBN 978-99962-0-935-2

ISSN 2410-7956

"Адмон принт" хэвлэлийн компанид
300 ширхэг хэвлэв.

ХАЯГ: Сүхбаатар дүүрэг, Их тойруу-49
ҮБТД Сургуулийн байр
Улаанбаатар-211213, Ш/х-224,
Утас: 352080
Факс: 976-11-352080
Mobil: 99113493, 91198132, 99905062
E-mail: ubtds@yahoo.com, bat_purvee@facebook.com
Вэб сайт: www.ubtds.mn



ҮНДЭСНИЙ БИЕИЙН ТАМИРЫН
ДЭЭД СУРГУУЛЬ



МОНГОЛЫН СПОРТЫН ШИНЖЛЭХ
УХААН, БИЕИЙН ТАМИРЫН
БОЛОВСРОЛЫН ХОЛБОО

Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургууль эрхлэн гаргав.

**ФОРМИРОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДЕТЕЙ
И ПОДРОСТКОВ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ И НЕ ЗАНИМАЮЩИХСЯ
СПОРТОМ**

**ГУНДЭГМАА ЛХАГВАСҮРЭН (к.б.н) 1,
ШАГДАР БАТ-ЭРДЭНЭ (МД) 1**

Монгольский Национальный Институт Физической Культуры

Анотация. В статье рассмотрены результаты сравнительного анализа функциональных показателей юных спортсменов, которые показывают, что функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у детей и подростков происходит по-разному в зависимости от уровня физической активности: для юных спортсменов характерна большая стабильность показателей артериального давления, что свидетельствует о том, что приспособленность и адаптированность сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам формируется уже в подростковом возрасте.

Ключевые слова: функциональные показатели, юные спортсмены, артериальное давление

Annotation. The article discusses the results of a comparative analysis of the functional performance of young athletes, which show that the functional development of the cardiovascular system in children and adolescents occurs differently depending on the level of physical activity: young athletes are characterized by greater stability of blood pressure indicators, which indicates that the adaptability of the cardiovascular system to training loads is formed already in adolescence.

Keywords: functional indicators, young athletes, blood pressure

Введение. Так, существенные изменения в подростковом возрасте демонстрирует сердечно-сосудистая система [2]. В детском и подростковом возрасте сложно определить нормативы артериального давления и колебания крайних пределов этого показателя, потому что артериальное давление в этом возрасте тесно связано с влиянием пола и возраста, гормональными и весо-ростовыми "скачками", наследственными и средовыми факторами, с физической активностью и др. Эти изменения находятся в тесной взаимосвязи с преобразованиями скелетной мускулатуры в ходе процессов роста и развития [1,3].

Цель исследования: Изучение функциональных показателей юных спортсменов Монголии в связи с занятиями спорта.

Материалы и методы исследования: Рассмотрены результаты исследования функциональных показателей между детьми контрольной группы и юных спортсменов Монголии (8 - 17 лет). Всего обследовано 7113 детей и подростков: из них 1687 детей были контрольной группы, которые не занимались спортом (774 мальчиков и 913 девочек), и 5426 детей были юными спортсменами (2721 мальчиков и 2704 девочек).

Всего измерены шесть функциональных показателей: при измерении АД и ЧСС, в покое использовали электронный тонометр германской фирмы «МВО Digimed 16», при измерении Пиковой объемной скорости выдоха (ПОСвыдоха) применяли портативный пикфлоуметр «Spiro metrics» американской фирмы Medical equipment Co, динамометрии кистей рук измерено с помощью динамометра «ДК 50» и «ДК 100» № 54799 (Россия). Современные приборы показывают силу в деканьютонах (даН). Эта единица является аналогом килограмм [3]. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью статистического пакета

«STATISTICA 8.0

Результаты и обсуждение. Рассмотрим подробно каждые функциональные показатели юных спортсменов в сопоставлении по группам занятия спортом.

Как видно из рисунка 1, с возрастом у обследованных юных спортсменов обнаружено достоверно значимое ($p < 0,05$) увеличение пиковой объемной скорости форсированного выдоха, более ярко выраженное в сравнении с физически менее активными ровесниками обоего пола, значительно уступающими им и по величине средних значений показателя (за исключением 8-9-летних девочек). Максимальных значений межгрупповая разница средних значений показателя у мальчиков достигает в 17 лет, составляя 50,0 л/мин., у девочек - также в 17 лет, составляя 105,5л/мин.

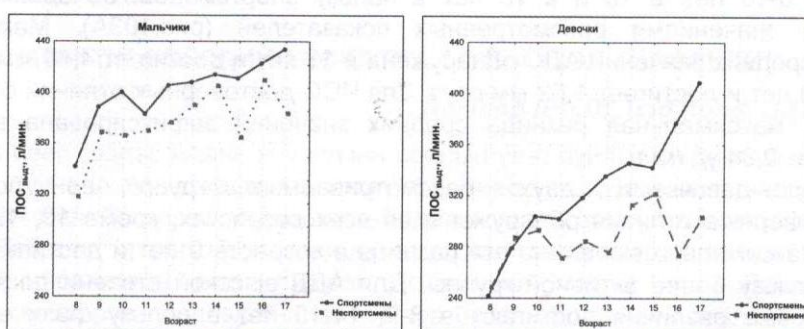


Рис.1. Сравнение средних значений ПОС выд. у детей и подростков, занимающихся/не занимающихся спортом

На рисунке 2 представлены графики динамики возрастных изменений силы сжатия правой кисти в группах различной физической активности (графики для левой кисти не приводятся, поскольку динамика и размах изменений не носят значимого характера). В группах мальчиков (рис.3) до 15 лет разница в значениях показателя незначительна: несколько большие его значения имеют представители более активной группы. Начиная с 15 лет, однако, наблюдается резкое расхождение кривых, обусловленное резким увеличением силы сжатия кисти у спортсменов ($p < 0,05$).

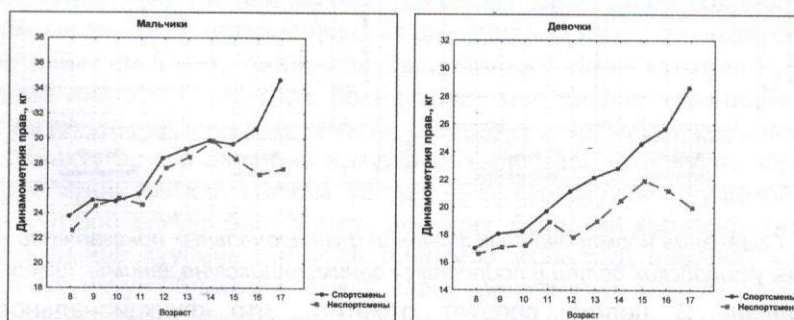


Рис.2. Сравнение средних значений силы сжатия правой кисти у детей и подростков, занимающихся/не занимающихся спортом

В группах девочек первое расхождение кривых зафиксировано уже в 11 лет, когда при сохранении сходного характера динамики изменений показателя большие его значения приобретают спортсменки ($p < 0,05$). Аналогично тому, как это было

зафиксировано для мальчиков, в 15 лет происходит второе резкое расхождение кривых, но меняется также и характер изменений: постоянное увеличение средних значений показателя у спортсменов сопровождается его падением у представительниц физически менее активной группы (рис.2). Максимальная межгрупповая разница средних значений показателя у мальчиков зафиксирована в 17 лет и достигает 7,1 и 7,2 кг для кистей правой и левой рук, у девочек – также в 17 лет и составляет 8,68 и 6,68 кг соответственно.

На рисунке 3 представлены графики динамики функциональных показателей кровеносной системы в группах различной физической активности. Анализ возрастных изменений средних значений АДС выявил достоверные межгрупповые различия между мальчиками в 9-11, в 13 и в 16 лет, по показателям АДД – в 8-10 лет, в 13 и в 15 лет в пользу спортсменов, обладающих более высокими значениями рассмотренных показателей (рис.103А). Максимальная разница средних значений АДС обнаружена в 11 лет и достигает 4,44 мм.рт.ст., для АДД – в 9 лет и достигает 1,52 мм.рт.ст. Для ЧСС достоверных отличий обнаружено не было, максимальная разница средних значений зафиксирована в 8 лет и составляет 0,84 уд./мин.

Между девочками двух рассматриваемых групп по показателям АДС достоверные отличия обнаружены во всех возрастах, кроме 10, 12 и 13 лет (рис.3). Максимально выражена эта разница в возрасте 9 лет и достигает 2,29 мм.рт.ст. в пользу более активной группы. Для АДД высокой степени достоверности межгрупповые различия достигают в 8-9, 14-15 лет в пользу физически менее активных школьниц, в 14 же лет они выражены наиболее ярко и достигают 2,39 мм.рт.ст. Между изучаемыми группами девочек по показателям ЧСС достоверные отличия наблюдаются во всех возрастах, кроме 13-14 и 17 лет. Максимальная межгрупповая разница зафиксирована в 11 лет и достигает 4,59 уд./мин. в пользу более активных школьниц.

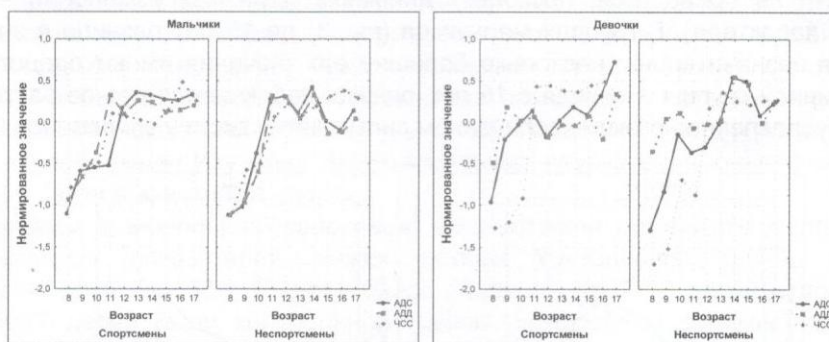


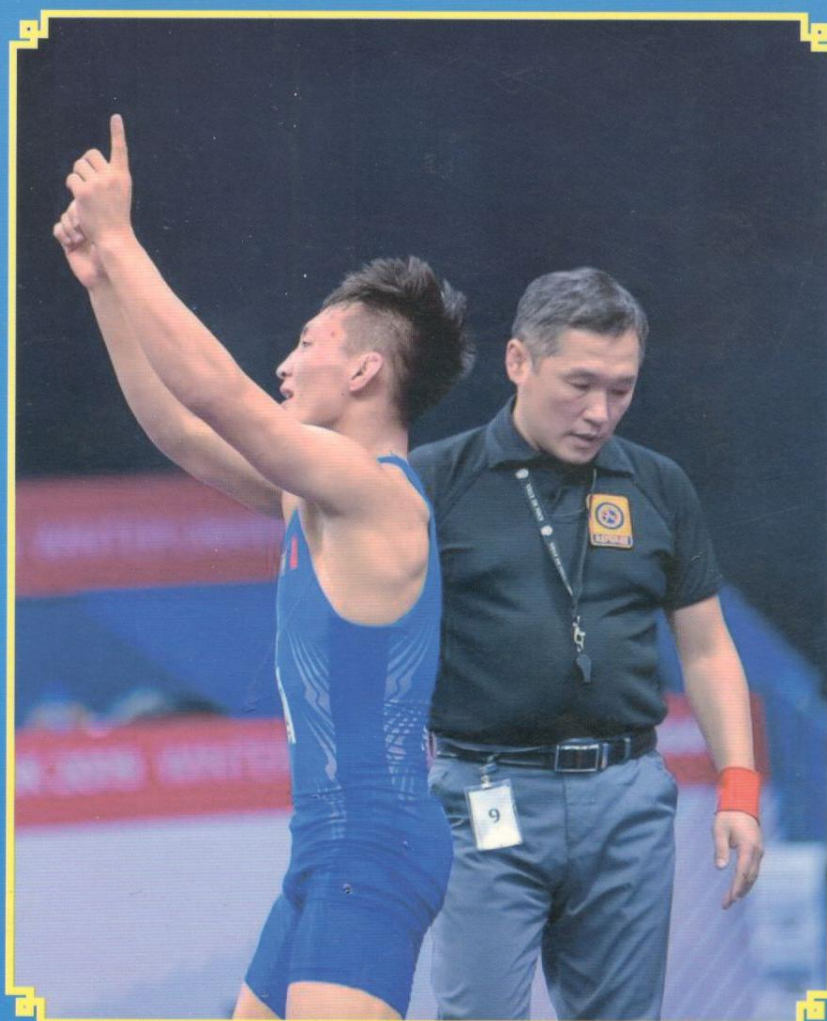
Рис.3. Сравнение нормированных значений функциональных показателей кровеносной системы у городских детей и подростков, занимающихся/не занимающихся спортом

Закключение. В целом, следует отметить, что функциональное развитие сердечно-сосудистой системы у детей и подростков происходит по-разному в зависимости от уровня физической активности: для юных спортсменов характерна большая и стабильность показателей артериального давления, что свидетельствует о том, что приспособленность и адаптированность сердечно-сосудистой системы к тренировочным нагрузкам формируется уже в подростковом возрасте.

2018-6(66)

БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Сэтгүүл



Чөлөөт бөхийн Залуучуудын Дэлхийн аварга шалгаруулах тэмцээний хүрэл медальт, Азийн тивийн аварга "Хасу-Мегастарс" клубын тамирчин, Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургуулийн III дамжааны оюутан ОУХМ Нармандахын Насанбуян

Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй сэтгүүл

Улсын бүртгэлийн дугаар 469
Индекс 200469

АГУУЛГА

Сэтгүүлийн зөвлөл:

Үүсгэн байгуулагч:

МУГБ Г.ЛХАГВАСҮРЭН (Sc.D, Prof.)

Эрхлэгч:

Л.АЛТАНЦЭЦЭГ (Sc.D, Prof.)

Хариуцлагатай нарийн бичгийн дарга:

Б.ПҮРВЭЭ

Гишүүд:

Д.БОРДУХ (Ph.D, Prof.)

Р.ГАНБААТАР (Ph.D, Prof.)

С.БАТХУЯГ (Sc.D, Prof.)

Л.УРТНАСАН (Ph.D, Prof.)

Д.ЖАРГАЛСАЙХАН (Ph.D)

Л.НЯМ (Sc.D, Prof.)

Г.СҮХБАТ (Ph.D, Prof.)

Ч.ЗОРИГТБААТАР (Ph.D)

Ш.ДОЛГОР (Ph.D)

СПОРТ БА ХӨГЖИЛ

Ц.ШАРАВЖАМЦ. БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН САЛБАРЫН БОДЛОГЫН ХЭРЭГЖИЛТ..... 2

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН ГҮНДЭГМАА ЛХАГВАСҮРЭН, ШАГДАР БАТ-ЭРДЭНЭ. ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОТИПОВ ГЕНА АСЕ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МОНГОЛЬСКИХ СПОРТСМЕНОВ..... 11

БИЕИЙН ТАМИРЫН БАГШИЙН БУЛАН

Г.ЕРӨӨЛБАТ, Б.МӨНХЖАРГАЛ. НИЙГЭМД ГҮЙЦЭТГЭХ СПОРТЫН ҮҮРЭГ..... 12

Ч.НАСАНБАТ. СПОРТЫН ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ХӨГЖИЛ, ЗОРИЛТУУД..... 16

ХӨДӨЛГӨӨН-ЭРҮҮЛ МЭНД

Я. АЛТАНГЭРЭЛ, Д.ЭРДЭНЭБААТАР, Б.ОЮУНБИЛЭГ. ХААИС-ИЙН ОЮУТНУУДЫН БИЕИЙН ЖИН БА ТАРГАЛАЛТ..... 23

ЦАХИМ ЕРТӨНЦ

Л.АМАРСАНАА, Л. СЭРГЭЛЭНБАТ. ЦАХИМ ТООЦООЛЛЫН УХААНЫ СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙГ САЙЖРУУЛАХ БОЛОМЖ..... 30

БИЕИЙН ТАМИР

С.УЯНГА. “БИЕ БЯЛДАРЫН ЧАНАРТАЙ БОЛОВСРОЛ”..... 35

Гарах дугаар: 2 сард 1 удаа

Захиалгын үнэ: 3500 төг.

ISBN 978-99962-0-935-2

ISSN 2410-7956

“Адмон принт” хэвлэлийн компанид
300 ширхэг хэвлэв.

ХАЯГ: Сүхбаатар дүүрэг, Их тойруу-49
ҮБТД Сургуулийн байр
Улаанбаатар-211213, Ш/х-224,
Утас: 352080
Факс: 976-11-352080
Mobil: 99113493, 91198132, 99905062
E-mail: ubtds@yahoo.com, bat_purvee@facebook.com
Вэб сайт: www.ubtds.mn



ҮНДЭСНИЙ БИЕИЙН ТАМИРЫН
ДЭЭД СУРГУУЛЬ



МОНГОЛЫН СПОРТЫН ШИНЖЛЭХ
УХААН, БИЕИЙН ТАМИРЫН
БОЛОВСРОЛЫН ХОЛБОО

Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургууль эрхлэн гаргав.

хичээл зүтгэлээрээ тодорсон нэгнийгээ төр, ард түмнээрээ нэгэн сэтгэлээр дэмжиж эх орон гэдэг үгний үнэ цэнэ, медаль авахын хүнд бэрхийг ойлгодог болно гэж үзэж байна.

Тиймээс бид салбарын тогтолцоогоо эргэн нэг харах, биеийн тамир, спорт, үндэсний шигшээ баг, тэмцээн, наадам, мөнгөн шагнал, цол зэрэг, эрдэм шинжилгээ, мэдээллийн сан, статистик, арга зүйч, допинг, заал, талбай, спортын тоног төхөөрөмж, дүрэм, спортын анагаах ухаан, гадаад харилцаа, сургалт дасгалжуулалт, бие бялдрын сорил, гэсэн ухагдахуунаа, тамирчин, дасгалжуулагч, менежер, эмч, массажист, сэтгэл судлаач, хоол зүйч, арга зүйч гэсэн хүний нөөцөө, спортын холбоо, спортын клуб, спортын бараа бүтээгдэхүүн үйлдвэрлэгчид гэх мэт институтаа гээд салбарын харилцаанд оролцдог бүх эд эс, ширхэг бүрээ нэг бүрчлэн хэлхэн холбож тогтолцоогоо уялдуулан ажиллах цаг нь болжээ гэж үзэж байна.

Энэ удаагийн зөвлөгөөнөөс бид их юм хүлээх хэрэгтэй. Зүгээр нэг цуглаж яриад, хэрэгтэй хэрэггүй шүүмжлээд, нэг зөвлөмж гаргаад дараагийн зөвлөгөөн хүртэл зөвхөн цаасан дээр бичсэн зөвлөмжтэй үлдмээргүй байна. Салбарт хамааралтай, салбараас амьдрал, ажил, алдар хүнд хүртэж байгаа бүх хүнд хамаатай асуудал учраас хандлагаа өөрчлөх тухай асуудал дэвшүүлсэн маань энэ билээ.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОТИПОВ ГЕНА ACE С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МОНГОЛЬСКИХ СПОРТСМЕНОВ.

**ГУНДЭГМАА ЛХАГВАСҮРЭН (к.б.н)¹, ШАГДАР БАТ-ЭРДЭНЭ (МД)¹
Монгольский Национальный Институт Физической Культуры,**

Ключевые слова: функциональные показатели, генотипы гена ACE, АД и ЧСС

Введение. Работы по расшифровке генома человека, которые становятся все более широкомасштабными в 21-м веке, обогатили знаниями не только молекулярную биологию, но также и молекулярную медицину, популяционную генетику, антропогенетику, а также спортивную науку благодаря выявлению множества полиморфных маркеров, ассоциированных с развитием тех или иных физических характеристик. На данный момент эти показатели сопоставляют с данными, полученными при использовании методов спортивной физиологии и антропологии [1,2,3].

Цель исследования: Изучение функциональных показателей молодежи Монголии по генотипам гена ACE.

Материалы и методы исследования: Материалом для молекулярно-генетического анализа послужили буккальные пробы, собранные у монгольской молодежи и элитных спортсменов общей численностью 616 человек (367 юношей и 249 девушек). В соответствии с целями исследования были идентифицированы генотипы полиморфной системы ACE (ангиотензин превращающий фермент). Генотипы образцов буккального эпителия были определены методом минисеквенирования с последующей детекцией продуктов методом MALDI-TOF (Ross et al., 1998; Pusch et al., 2002) на базе ООО «Литех», г. Москва. Всего измерены шесть функциональных показателей: при измерении АД и ЧСС, ПОС выд., динамометрия кистей рук [3]. Тестирование физической подготовленности: 5 тестов педагогического тестирования: взрывной силы, скоростной выносливости, силовой выносливости, ловкости и гибкости. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью статистического пакета «STATISTICA 8.0» [3].

Результаты и обсуждение. В результате анализа показателей функциональной

подготовки, то достоверно большими на фоне остальных групп значениями систолического и диастолического давлений, сил сжатия кистей обеих рук обладают носители генотипа DD. Минимальные значения показателей характерны для спортсменов с генотипом ID (отличия с гетерозиготными генотипами не носят значимого характера). В группах спортсменов различия подтверждены для частоты сердечных сокращений и пиковой скорости выдоха, по величине которых на первый план выходят носительницы генотипа ID и II соответственно.

Лучшие результаты теста на определение взрывной силы мышц показывают мужчины с генотипом DD, затем идут гетерозиготные варианты и носители генотипа II (все группы достоверно отличаются друг от друга). Поскольку генотип DD гена ACE с большей частотой встречается в волокнах быстрого типа, определяя лучшие взрывно-силовые характеристики, такие результаты вполне закономерны. Лучшую на фоне остальных групп скоростную выносливость продемонстрировали носители варианта ID (затем DD и II). Аналогичные результаты получены и для женщин.

Выводы. В целом, можно отметить, что для спортсменов, имеющих D-аллель гена ACE, характерно значениями систолического и диастолического давлений, сил сжатия кистей обеих рук, взрывной силы, а носителей аллели I - лучшая выносливость, частоты сердечных сокращений и пиковой скорости выдоха.

Список литературы.

1. Астратенкова И.В., Комкова А.И. Оценка суммарного вклада аллелей генов в определение предрасположенности к спорту // Теория и практика физической культуры. – 2008. – Вып. 3. – С. 67–71.
2. Бондарева Э.А. Ассоциации четырех полиморфных генетических систем (ACE, EPAS1, ACTN3 и NOS3) со спортивной успешностью в борьбе самбо. / Э.А. Бондарёва [и др.] // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. - 2010. – N 1. - С. 36-45
3. Гундэгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов: Дис. ...канд. биол. наук. - М., 2009 – 193 с.

НИЙГЭМД ГҮЙЦЭТГЭХ СПОРТЫН ҮҮРЭГ

*ШУТИС, Хэрэглээний шинжлэх ухааны сургуулийн Биеийн тамир, спортын тэнхимийн ахлах багш, докторант Г.ЕРӨӨЛБАТ
ШУТИС, Эрчим хүчний сургуулийн Эрчим хүчний менежментийн сургуулийн 1-р курсыг оюутан Б.МӨНХЖАРГАЛ*

Оршил: Оюутны спорт нь оюутан сонгосон спортын төрлөөрөө хамгийн их үр дүнд хүрэхийн төлөөх тэмцээн, бэлтгэл хэлбэрээр зохион байгуулагддаг оюутны үйл ажиллагааны цогц нэгдэл юм. Энэ нь залуучуудын дунд биеийн тамир, спортыг өргөн дэлгэрүүлэх, залуучуудын бие бялдар, биеийн тамир спортын үйл ажиллагааны үндсэн эх сурвалж юм. Спорт нь нийгэмд гүйцэтгэдэг нэн чухал үүргийн нэг бөгөөд хамгийн чухал хүмүүжлийг олгодгоороо онцлог мөн чанартай.

Спортын хүмүүжлийн гол зорилго бол нийгмийн ёс суртахууны түгээмэл шаардлагыг, тэр тусмаа тамирчин тус бүрийн байнгын үйлдэл, эрхэмлэл болгоход оршино. Өнөө үед оюутан залуус спортоор хичээллэж бие бялдраа чийрэгжүүлэн хөгжүүлэх, хөдөлгөөний дутагдлаас урьдчилан сэргийлэх нь нэг улс орны төдийгүй дэлхий нийтийн анхаарлын төвд байгаа чухал асуудлуудын нэг билээ.

Улс орны ирээдүй болсон оюутан залуусыг спортоор хичээллэхийг уриалан эх орондоо төдийгүй дэлхийн бусад улс орнуудад зохиогддог олон тэмцээн

2019-4(70)

БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Сэтгүүл



Монгол Улсын сагсан бөмбөгийн дээд лигийн аварга шалгаруулах эмэгтэйчүүдийн анхдугаар тэмцээний бүх тоглолтын нийлбэр үзүүлэлтээр (дундаж оноо 20.8, самбараас авалт 17.0, оновчтой довтолгоо 44.9%, чөлөөт шидэлтийг 77,0%-ийн үзүүлэлттэйгээр гүйцэтгэж шилдгийн шилдэг тоглогчоор шалгарсан “Бизнесийн чөтгөрүүд” багийн төвийн тоглогч, ҮБТДСургуулийн багш, ОУХМ Д.Баянжаргал. 2019. 05.19

Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй сэтгүүл

Улсын бүртгэлийн дугаар 469
Индекс 200469

АГУУЛГА

Сэтгүүлийн зөвлөл:

Үүсгэн байгуулагч:

МУГБ Г.ЛХАГВАСҮРЭН (Sc.D,
Prof.)

Эрхлэгч:

Л.АЛТАНЦЭЦЭГ (Sc.D, Prof.)

Хариуцлагатай нарийн бичгийн дарга:

Б.ПҮРВЭЭ

Гишүүд:

Д.БОРДУХ (Ph.D, Prof.)

Р.ГАНБААТАР (Ph.D, Prof.)

С.БАТХУЯГ (Sc.D, Prof.)

Л.УРТНАСАН (Ph.D, Prof.)

Д.ЖАРГАЛСАЙХАН (Ph.D)

Л.НЯМ (Sc.D, Prof.)

Г.СҮХБАТ (Ph.D, Prof.)

Ч.ЗОРИГТБААТАР (Ph.D)

Ш.ДОЛГОР (Ph.D)

ХУУЛЬ, ЭРХ ЗҮЙ

ТӨРӨӨС БИЕЙН ТАМИР, СПОРТЫН ТАЛААР
БАРИМТЛАХ БОДЛОГО.....2

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Ш.БАТ-ЭРДЭНЭ, Л.ГҮНДЭГМАА, Э.ЗОЛЖАРГАЛ.
ХҮҮХДИЙН АМЬДРАЛЫН ТҮВШИН, ХЭВ МАЯГИЙГ ТЭСВЭРИЙН
ЧАНАРТАЙ ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА.....8

Д.БААСАНХҮҮ, М.НЭРГҮЙБААТАР. СПОРТ БА ШАШИН ШҮТЛЭГ.....18

Ц.ЛХАГВАСҮРЭН. БАГА БОЛОВСРОЛЫН БИЕЙН ТАМИРЫН
СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙН ХАРЬЦУУЛСАН
СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГЭЭС.....23

А.ОЮУНЦЭЦЭГ. БИЕЙН ТАМИРЫН БАГШИЙН ХӨГЖИХ ХЭРЭГЦЭЭ,
ИДЭВХЖҮҮЛЭХ АРГА ЗАМУУД.....27

Р.ТҮВШИНЖАРГАЛ. ОЮУТНУУДЫН ГЭР БҮЛ ТӨЛӨВЛӨЛТИЙН
БАЙДЛЫГ СУДАЛСАН НЬ.....33

БИЕЙН ТАМИРЫН БАГШИЙН БУЛАН

Р.ГАНБААТАР. "БИЕЙН ТАМИР-ЧИЙРЭГЖҮҮЛЭЛТ" БИДНИЙ АМЬДРАЛЫН
ХЭРЭГЛЭЭ БОЛОХ НЬ.....38

Гарах дугаар: 2 сард 1 удаа

Захиалгын үнэ: 3500 төг.

ISBN 978-99962-0-935-2

ISSN 2410-7956

"Адмон принт" хэвлэлийн компанид
300 ширхэг хэвлэв.

ХАЯГ: Сүхбаатар дүүрэг, Их тойруу-49
ҮБТД Сургуулийн байр
Улаанбаатар-211213, Ш/х-224,
Утас: 352080
Факс: 976-11-352080
Mobil: 99113493, 91198132, 99905062
E-mail: ubtds@yahoo.com, bat_purvee@facebook.com
Вэб сайт: www.ubtds.mn



ҮНДЭСНИЙ БИЕЙН ТАМИРЫН
ДЭЭД СУРГУУЛЬ



МОНГОЛЫН СПОРТЫН ШИНЖЛЭХ
УХААН, БИЕЙН ТАМИРЫН
БОЛОВСРОЛЫН ХОЛБОО

Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургууль эрхлэн гаргав.

**ХҮҮХДИЙН АМЬДРАЛЫН ТҮВШИН, ХЭВ МАЯГИЙГ ТЭСВЭРИЙН
ЧАНАРТАЙ ХАРЬЦУУЛСАН СУДАЛГАА**

*ҮБТДСургуулийн Эмчилгээний арга зүйн тэнхимийн багш,
магистр Э.ЗОЛЖАРГАЛ, докторант Ш.БАТ-ЭРДЭНЭ,
доктор, профессор Л.ГҮНДЭГМАА*

Оршил: Хүүхдийн биеийн тамирын боловсрол буюу бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилтийн түвшинд тухайн улс орны амьдралын хэв маяг, нийгэм эдийн засгийн хөгжил зэрэг хүчин зүйлс онцгой нөлөө үзүүлж байна. Хүүхдийн хөгжил гэдэг нь бие, оюун ухаан, сэтгэлийн нэгдлээр хөдөлгөөн, эрүүл мэнд, хэл яриа, харилцаа, зан төлөвт гарч байгаа өөрчлөлт гэж тодорхойлж болох юм. Хөгжил нь тухайн хүүхдийн насны зорилт, эрэлт хэрэгцээ дээд ашиг сонирхолыг тэдэнд ээлтэй орчинд эрхийг нь хүндлэн дээдлэх замаар шийдвэрлэснээр бий болдог.

Зорилго: Сүхбаатар дүүргийн ЕБС-ийн 10 сургуулийн сурагчдын амьдралын түвшин, амьдралын хэв маягыг судалж энэ нь тэсвэрийн чанартай хэрхэн яаж уялдаа холбоотой байгааг үнэлж дүгнэж харьцуулж үзэх

Дээрхи зорилгыг шийдвэрлэхийн тулд доорхи зорилтуудыг дэвшүүлэн шийдвэрлэх.

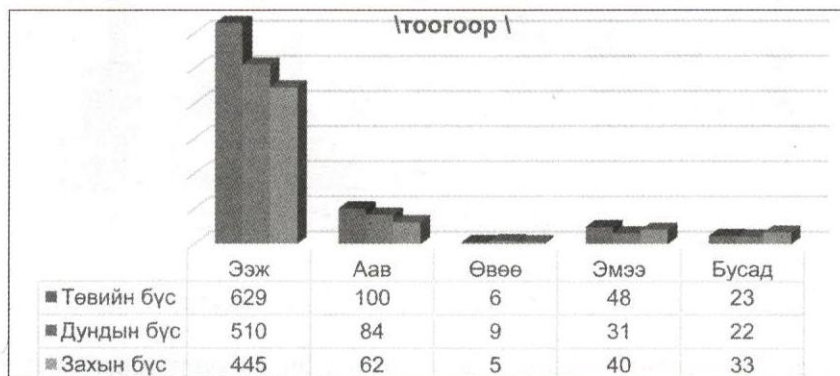
1. Сүхбаатар дүүргийн ЕБС-ийн сурагчдын эцэг эх асран хамгаалагчдаас асуумж авч тэдгээрийн амьдралын түвшин, хэв маягыг тогтоох.
2. Сурагчдын амьдралын түвшин, хэв маягыг бие бялдрын чийрэгжүүлэлтийн түвшингийн нэг үзүүлэлт болох тэсвэрийн чанартай хэрхэн яаж холбоо хамааралтай байгааг тогтоох.

Судалгааны үр дүн:

3. Дээрхи үзүүлэлтийг статистик боловсруулалт хийж дүн шинжилгээ хийх
4. Төвийн бүсийн сургууль : ЕБС-ийн 1, 6, 31, 45 –р сургуулиуд
5. Дунд бүсийн сургууль : ЕБС-ийн 2, 3, 16 –р сургуулиуд
6. Захын бүсийн сургууль : ЕБС-ийн 35, 58, 71 –р сургуулиуд
7. 4-р ангийн сурагчдаас 2017-2018 оны хооронд

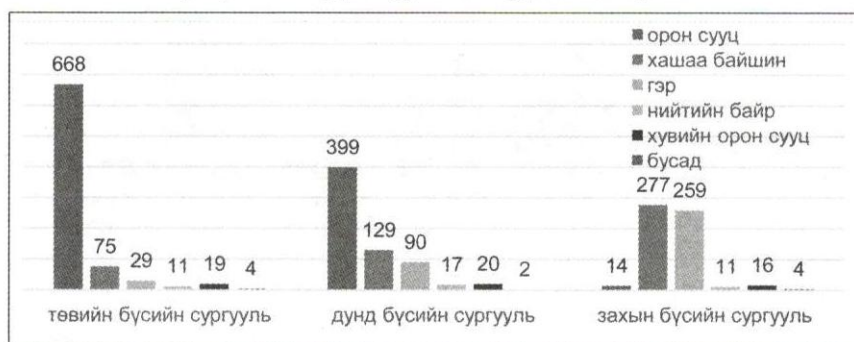
Амьдралын түвшин, хэв маягийн асуумжинд хариулсан байдал:

График 1. Та сурагчтай ямар хамааралтай вэ? (тоогоор):



Дээрх графикаас харвал ээжүүд хүүхдүүдийнхээ төлөө илүү их санаа тавьдаг байна.

График 2. Сурагчдын амьдралын орчин:



Төвийн бүс, дунд бүсийн сургуулийн сурагчид орон сууцанд олонхи нь амьдардаг бол захын бүсийн сургуулийн сурагчид хашаа байшинд амьдардаг.

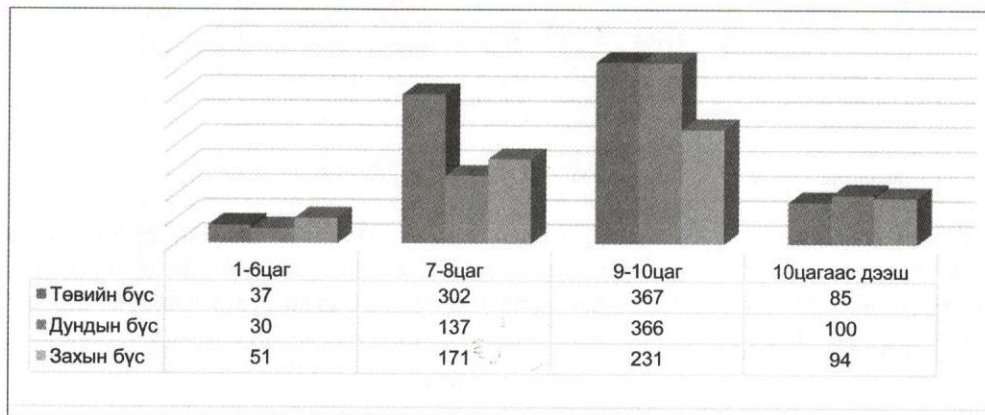
График 3. Эцгийн боловсрол сургуулиудын харьцаа (тоогоор):



Төвийн бүсийн сургуулийн сурагчдын аав нар дээд боловсролтой, дундын бүс, захын бүсийн сургуулиудын сурагчдын аав нар дээд болон бүрэн дунд боловсролтой байна.

Төвийн бүсийн сургуулийн сурагчид гэрийн ажилд 1 цаг зарцуулдаг бол байхад дундын бүсийн сурагчид 3 цаг, захын бүсийн сургуулиудын сурагчид 2 цаг зарцуулдаг.

График 10. Унтдаг цаг сургуулиудын харьцааг минут цагаар харьцуулав.



Төвийн бүс, дундын бүсийн сургуулийн сурагчид 10 цаг унтдаг, захын бүсийн сургуулиудын сурагчид 10-аас дээш цаг унтаж амардаг



График 11. Тэсвэрийн чанарыг амьдралын түвшинтэй харьцуулж дүгнэж үзвэл:

СурАнгилал * Одоо ямар сууцанд амьдарч байгаа вэ? Crosstabulation								
Count		Одоо ямар сууцанд амьдарч байгаа вэ?						Total
		Гэр	Орон сууц	Хашаа байшин	Нийтийн байр	Байшин	Бусад	
СурАнгилал	Төвийн бүс	29	668	75	11	19	4	806
	Дундын бүс	91	399	129	17	20	1	657
	Захын бүс	259	14	277	11	16	3	580
Total		379	1081	481	39	55	8	2043

Correlations

		Одоо ямар сууцанд амьдарч байгаа вэ?	20 м шугман гүйлт
Одоо ямар сууцанд амьдарч байгаа вэ?	Pearson Correlation	1	-.025
	Sig. (2-tailed)		.277
	N	2043	1879
20 м шугман гүйлт	Pearson Correlation	-.025	1
	Sig. (2-tailed)	.277	
	N	1879	2099

График 12. Тэсвэрийн чанарыг амьдрах орчинтой нь харьцуулж үзвэл.



20 метрийн шугаман гүйлтээр тэсвэрийн чанарыг авч үзэхэд нийтийн байр, гэрт амьдардаг хүүхдүүдийн үзүүлэлт сайн байхад орон сууц, байшинд амьдардаг хүүхдүүд бага байна.

Өрхийн орлого

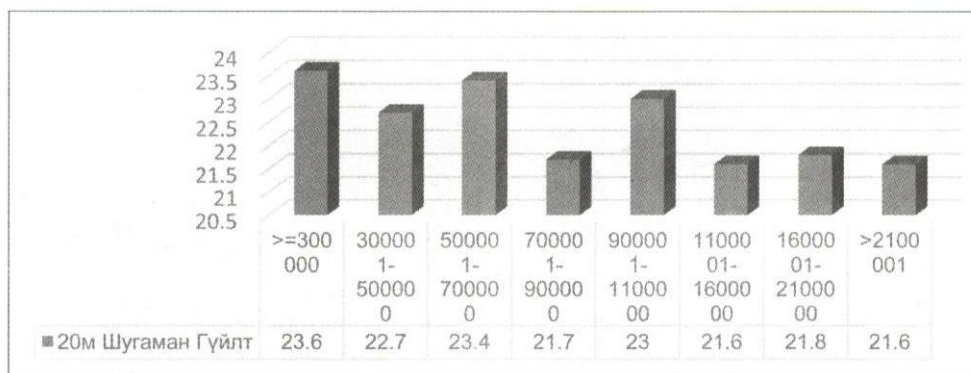
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	>=300000	134	5.7	6.6	6.6
	300001-500000	263	11.2	13.0	19.6
	500001-700000	311	13.2	15.3	34.9
	700001-900000	288	12.2	14.2	49.1
	900001-1100000	394	16.7	19.4	68.6
	1100001-1600000	295	12.5	14.6	83.1
	1600001-2100000	190	8.1	9.4	92.5
	>2100001	152	6.5	7.5	100.0
Total	2027	86.1	100.0		
Missing	System	326	13.9		
Total		2353	100.0		

Correlations

		20 м шугман гүйлт	Өрхийн орлого
20 м шугман гүйлт	Pearson Correlation	1	-.055*
	Sig. (2-tailed)		.018
	N	2099	1863
Өрхийн орлого	Pearson Correlation	-.055*	1
	Sig. (2-tailed)	.018	
	N	1863	2027

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

График 13. Тэсвэрийн чанарыг өрхийн орлоготой харьцуулж үзвэл:



20 метрийн шугаман гүйлтээр тэсвэрийн чанарыг авч үзвэл бага орлоготой өрхийн сурагчдын тэсвэрийн чанар сайн байгаа юм.

Тэсвэрийн чанарыг амьдралын хэв маягтай харьцуулж дүгнэж үзвэл:

СурАнгилал ^ Гадаа тоглох цаг Crosstabulation

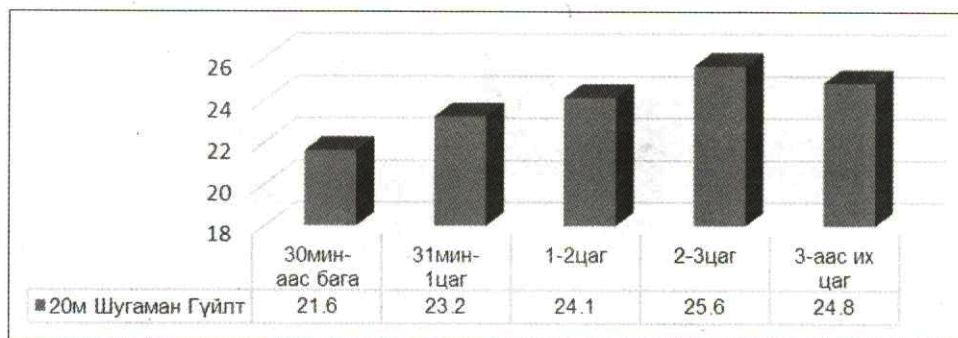
Count		Гадаа тоглох цаг					Total
		30мин-аас бага	31мин-1цаг	1-2цаг	2-3цаг	3-аас их цаг	
СурАнгилал	Төвийн бүс	476	207	73	23	27	806
	Дундын бүс	376	188	67	14	8	653
	Захын бүс	289	178	81	20	17	585
Total		1141	573	221	57	52	2044

Correlations

		Гадаа тоглох цаг	20 м шугман гүйлт
Гадаа тоглох цаг	Pearson Correlation	1	.112**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	2044	1881
20 м шугман гүйлт	Pearson Correlation	.112**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	1881	2099

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

График 14. Тэсвэрийн чанарыг гадаа тоглох цагтай нь харьцуулж үзвэл:



20 метрийн шугаман гүйлтээр тэсвэрийн чанарыг гадаа тоглодог цагтай нь харьцуулахад 2-3 цаг гадаа тоглодог сурагчдын тэсвэрийн чанар сайн, 30 минутаас бага тоглодог сурагчид сул байна.

СурАнгилал * Видео тоглоом ТВ үзэх хугацаа Crosstabulation

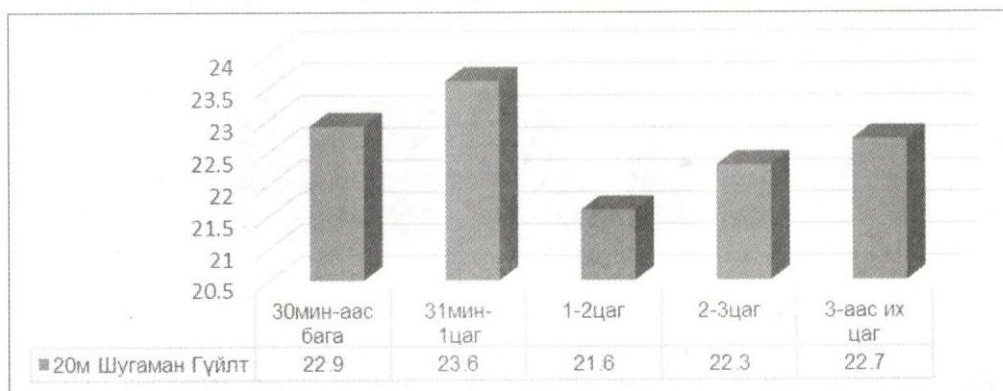
Count

		Видео тоглоом ТВ үзэх хугацаа					Total
		30мин-аас бага	31мин-1цаг	1-2цаг	2-3цаг	3-аас их цаг	
СурАнгилал	Төвийн бүс	79	154	256	174	144	807
	Дундын бүс	85	118	149	148	155	655
	Захын бүс	89	109	148	103	135	584
Total		253	381	553	425	434	2046

Correlations

		20 м шугман гүйлт	Видео тоглоом ТВ үзэх хугацаа
20 м шугман гүйлт	Pearson Correlation	1	-.021
	Sig. (2-tailed)		.370
	N	2099	1882
Видео тоглоом ТВ үзэх хугацаа	Pearson Correlation	-.021	1
	Sig. (2-tailed)	.370	
	N	1882	2046

График 15. Тэсвэрийн чанарыг видео тоглоом болон, TV үзэх цагтай харьцуулж үзвэл:



20 метрийн шугаман гүйлтээр тэсвэрийн чанарыг видео тоглоом болон TV үздэг цагтай нь харьцуулбал 1 цаг тоглох, кино үздэг сурагчид сайн (3-аас их цаг дунд зэрэг), 2 цаг тоглох, кино үздэг хүүхдүүд сул байна

СурАнгилал * Гэрийн ажлын цаг ангилсан Crosstabulation

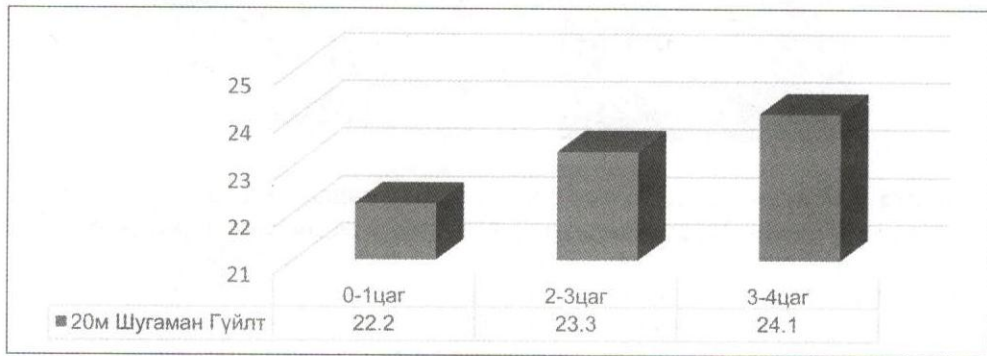
Count

		Гэрийн ажлын цаг ангилсан			Total
		0-1цаг	2-3цаг	3-4цаг	
СурАнгилал	Төвийн бүс	221	230	48	499
	Дундын бүс	155	207	36	398
	Захын бүс	128	155	34	317
Total		504	592	118	1214

Correlations

		20 м шугман гүйлт	Унтдаг цаг ангилсан
20 м шугман гүйлт	Pearson Correlation	1	.021
	Sig. (2-tailed)		.379
	N	2099	1812
Унтдаг цаг ангилсан	Pearson Correlation	.021	1
	Sig. (2-tailed)	.379	
	N	1812	1971

График 16. Тэсвэрийн чанарыг гэрийн ажил хийдэг цагтай харьцуулж үзвэл:



20 метрийн шугаман гүйлтээр тэсвэрийн чанарыг гэрийн ажил хийдэг цагтай нь харьцуулбал, 3-4 цагийг олонхи нь зарцуулдаг бол, 1 цаг л гэрийн ажил хийдэг гэж хариулсан байна.

Дүгнэлт: Тэсвэрийн чанар буюу 20м шугаман гүйлт нь тухайн хүүхдийн амьдралын түвшин буюу амьдардаг орон сууц болон өрхийн орлоготой урвуу хамааралтай буюу амьдралын түвшин доор айлын хүүхэд илүү тэсвэрийн чанар өндөр байна

Амьдралын хэв маяг буюу гадаа тоглох цаг, видео тоглоом болон tv үзэх цаг, гэрийн ажил хийдэг цагийг харвал хүүхэд аль болох гадаа тоглож гэрийн ажил хийж идэвхтэй хөдөлгөөнтэй байх нь хүүхдийн тэсвэрийн чанарыг нэмэгдүүлж харин видео тоглоом болон tv үзэх нь тэсвэрийн чанарыг бууруулж байгаа нь харагдаж байна

Хүүхдийн тэсвэрийн чанар нь тухайн хүүхдийн амьдралын түвшин бус амьдралыг хэв маягтай шууд хамааралтай болохыг онцолж байна.

Зөвлөмж: Хүүхдийг аль болох идэвхтэй хөдөлгөөнтэй байлгаж, идэвхгүй байх цагийг багасгах нь тэсвэрийн чанарыг нэмэгдүүлэх нь таргалалтаас сэргийлэх мөн хүүхдийн хүмүүжлийн талаар цаашид анхаарах хэрэгтэй. Тэсвэрийн чанар муу байгаа нь хүүхдийн өсөлт, хөгжилт, таргалалт, хүүхдийн өөрөө өөртөө итгэх, сэдэл тэмүүллийг мохоох сөрөг нөлөөтэй юм.

Secular Changes in Mongolia: Shift in Tempos of Growth

Elena Z. Godina¹, Lhagvasuren Gundegmaa², Shagdar Bat-Erdene², Liudmila V. Zadorozhnaya¹, Ekaterina Yu. Permiakova², Irina A. Khomiakova²

¹Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²National Institute of Physical Culture of Mongolia, Ulaan-Baatar, Mongolia

ABSTRACT

The patterns of secular changes in children and adolescents of the city of Ulaan-Baatar in the Republic of Mongolia measured in 2010–11 by the authors and in the group of children observed by Uranchimeg in the same place in 1989¹ have been analyzed. Total number of the investigated children and adolescents from 9 to 17 years of age was 1351. The last survey was conducted in accordance with bioethical procedures. The program included standard anthropometric measurements, descriptive characteristics² and pubertal stages evaluation³. Mean age of development of secondary sexual characteristics was calculated graphically. For most of the anthropometric indices significant differences between the Mongolian teenagers of two series of measurements were revealed. The patterns of secular changes in body size confirmed the interaction of «tempo and amplitude»: significant changes in pubertal growth were observed with the same average values at 16–17-year old boys and girls. The increase in body circumferences observed in modern Mongolian schoolchildren was possibly based on the increase of body fat component, parallel to the global trend worldwide.

Key words: auxology, secular changes, tempos of growth, physical development, sexual maturation, stature, BMI, modern Mongolian schoolchildren

Introduction

Studies of secular trends and secular changes still remain one of the most discussed topics in auxological research. Taking into account enormous amount of works on this subject it could be assumed that little new could be said or added to what is already known. However this is not the case. Fast changes in life conditions serve as basis for quick changes in patterns of growth and development of children in different countries, thus supporting a well-known conclusion that growth is a mirror of the conditions of the society⁴.

Recently, comprehensive reviews were published summarizing separate facts of changes in different body dimensions and in different countries in an attempt to find a general direction of secular trend. For example, two reviews on changes in BMI and height in 200 countries during the last 100 years or so were published in 2016. They were prepared by a consortium of scientists, so called NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), and published in the journal «Lancet» and in on-line edition ELife^{5, 7}. A detailed consideration of the countries included in the long list of collaborating research shows that still many are absent, including Mongolia. However, starting from

1980's, anthropological population surveys were conducted there by both Russian and Mongolian scientists^{8–13}. Due to these archive materials collected according to the same research protocol, it is possible to analyze secular changes that occurred in the Mongolian population during the last decades.

The aim of the present paper is to follow secular changes for the last 20 years in Mongolian children and adolescents living in the capital of Mongolia, the city of Ulaan-Baatar.

Materials and Methods

Mongolia is the 18th largest and the most sparsely populated country in the world. With the size of land of approximately 1.500 000 sq. km. it has a population of around 3 million people. It is also the world's second-largest landlocked country. Much of its area is covered by grassy steppe, with mountains to the north and west and the Gobi Desert to the south. Ulaan-Baatar, the capital and the largest city of the country, is home to about 45% of the country's population¹⁴.

Subjects

In 2010–11 an anthropological survey was conducted in the capital city of Ulaan-Baatar by a joint team of researchers from the Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia, and the Mongolian National Institute of Physical Education, Ulaan-Baatar Republic of Mongolia. Children and adolescents of both sexes from 7 to 17 were investigated, with the total number of 1,500 individuals.

For the present paper, the data collected in the course of this survey were compared with the published materials of Uranchimeg, who investigated children and adolescents of Ulaan-Baatar in 1989¹.

The limitations of this study are as follows: 1) only data for the age period from 9 to 17 years old were used for the comparison because no data on 7 or 8-year-old children of both sexes were included in the previous study; 2) intergenerational comparisons were made on mean values of all parameters; 3) in the first data set it was not exactly specified what kind of instrument was used for skinfold measurements: special skinfold caliper of any type or sliding caliper.

Exact numbers of children per age and sex group used for comparative analysis are given in Table 1. All of the investigated children were of Mongolian nationality. One age group consisted of children whose age fell within the interval + 6 months of the whole year (e.g., 7-year olds: from 6.5 to 7.5, etc.).

TABLE 1
NUMBER OF CHILDREN PER AGE AND SEX STUDIED
IN 1989 AND 2011

Age (years)	Ulaan-Baatar, 1989		Ulaan-Baatar, 2011	
	Boys	Girls	Boys	Girls
9	82	79	50	65
10	102	87	98	91
11	69	81	85	97
12	75	67	81	92
13	70	66	82	65
14	65	79	76	100
15	58	70	69	75
16	66	70	61	60
17	56	68	46	60
Total	641	667	648	705

Children were measured during or immediately after school-hours. All anthropometric measurements were taken according to standard techniques^{2,15}. Subjects were measured bare-feet, wearing only underwear. All of the observations were performed in agreement with bioethical procedures; protocols of consent were filled either by the subject (elder children) or by his/her parent(s).

Program

A large number of anthropometric and anthroposcopic characteristics (about 50) were taken on each individual. Standing height and heights of anthropometric points were measured using a Model 101 – Anthropometer¹⁶; weight was measured on a digital scale. Circumferences were measured using a measuring tape; body diameters – with spreading caliper; joints breadths (e.g., elbow breadth) with sliding caliper; skinfold thickness with Harpenden skinfold caliper.

The stages of secondary sex characteristics were evaluated in girls based on breast development (Ma), pubic hair (P), axillary hair (Ax), age at menarche (Me) and in boys based on nipple enlargement (C), pubic hair (P), axillary hair (Ax) and voice mutation. Data on menarcheal age were collected by status-quo method. The stages of secondary sexual characteristics were evaluated according to the scale used by Russian anthropologists³. The scores given to the stages differ from the Tanner's stages¹⁷ by 1 unit: e.g., Tanner's »stage 1« equals »stage 0« according to Solovyeva's scale etc. However for the present paper it does not make any difference because only presence or absence of certain characteristics was taken into account for the subsequent estimation of mean ages of development of those.

The following characteristics were calculated from the measurements:

Leg length = (height of iliospinale anterior + height of symphysis): 2.

Arm length = acromion height – dactylion height.

Corpus length = height – leg length.

BMI = W/H^2 , where W – weight in kilos, H – height in meters.

Corpus length/Height ratio (%).

Leg length/ Height ratio (%).

Biliocrystal diameter/Height ratio.

Chest index: sagittal chest/transversal chest ratio.

Frame index = (elbow breadth in mm²100) / (height in cm). This index was considered as a measure of external skeletal robustness¹⁸.

Statistical analysis was performed with the Statistica (v. 8.0) software (Statsoft Inc., Tulsa, USA). Descriptive statistics for anthropometric measurements was calculated. Student's T-test was used for comparison of means in two subsamples for each analyzed trait.

Results

The analysis showed that most morphological characteristics significantly differed in children of two sets of measurements. Modern Mongolian schoolchildren were ahead of their counterparts from the previous generation in all total dimensions up to the age of 16–17 years ($p < 0.000$). However at the age of 17 there were no secular differences in height for both males and females (Figure 1), in weight – for girls (Figure 2); at the age of 16 years – no differences in chest circumference for both sexes (Figure 3) and in weight for males were found. A very similar

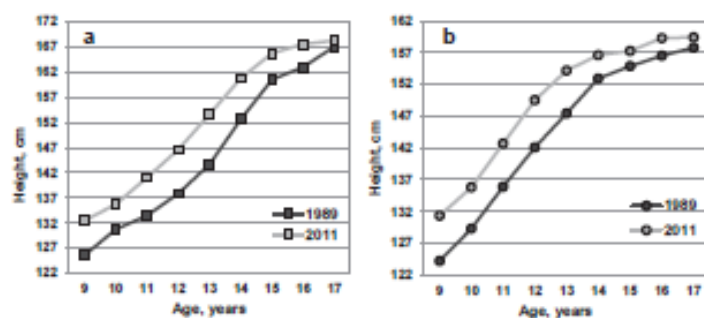


Fig. 1. Growth curves of height of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

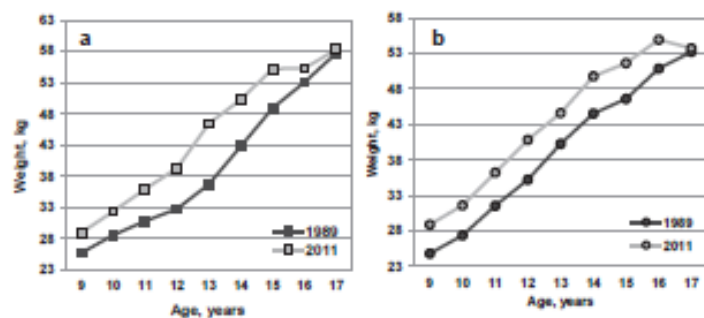


Fig. 2. Growth curves of weight of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

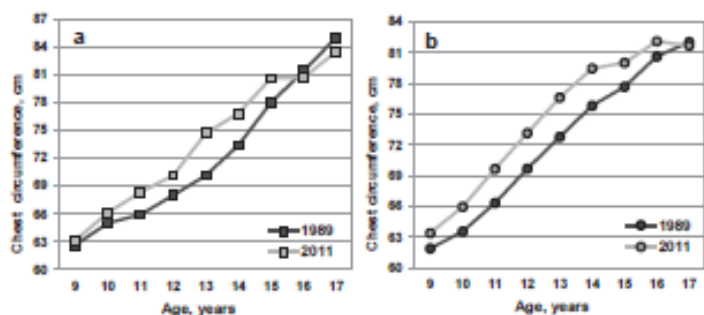


Fig. 3. Growth curves of chest circumference of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

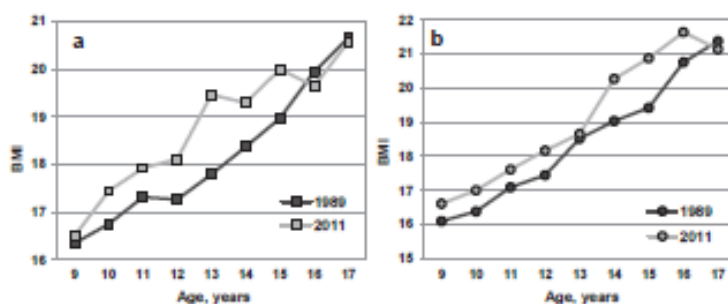


Fig. 4. Growth curves of BMI of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

picture was detected for BMI: at some age groups investigated in 2011 the average values of BMI were significantly higher but at 17 years of age no differences were found (Figure 4).

Practically in all age groups average values of leg length ($p < 0.05$) and corpus length ($p < 0.001$) were higher in modern Mongolian schoolchildren (Figures 5, 6). Thus, it can be concluded that the differences in height were due to the increase in both leg and corpus length but the contribution of corpus length was more significant, particularly in boys. This is confirmed by the analysis of body proportions: modern Mongolian boys from the age 14 and modern Mongolian girls at 12–13 years are characterized by a comparatively bigger corpus length ($p < 0.02$ and $p < 0.01$, respectively) and a relatively lower leg length ($p < 0.02$ and $p < 0.01$, correspondingly, Figures 7, 8) than those in the previous generation. At the same time the arm length significantly increased ($p < 0.003$) in the Mongolian schoolchildren.

Secular changes in biacromial diameter are parallel to height: modern Mongolian children and adolescents had significantly higher values of this trait ($p < 0.000$) up to the age of 17 years (Figure 9). For biliocrystal diameter modern children also surpass their counterparts from the previous generation up to the age of 14 years (Figure 10). For 15–17-year-old boys and 14–17-year-old girls no statistically significant differences in this characteristic were found. However, when average values of relative pelvic breadth were compared in two groups, they tended to be smaller in modern children (Figure 11).

Average values of chest breadth were higher in modern girls at 9–15 age groups (significant at 11–12 and 14 years, $p < 0.006$) and in boys at 10–16 years (significant at 13–15 years, $p < 0.004$). By the end of the growth period no differences were found for either boys or girls (Figure 12).

For chest length however there were no differences between the two data sets at any of the age groups (Figure 13). The increase in chest width with no increase in chest length led to changes in chest shape in modern Mongolian schoolchildren. This is confirmed by changes in chest index, which was lower in boys starting from 12 years (significantly different at 14–15 years, $p < 0.01$) and in girls from 11 year (significantly different at 12, 16 and 17, $p < 0.03$). Thus, it can be concluded that modern Mongolian teenagers were characterized with flatter chest shape compared to those from the previous generation.

In most of the circumferences (waist, hip, upper arm, lower leg) modern Mongolian children had higher average values than their counterparts from the previous generation up to the age of 16–17 years. At the end of the growth period, the differences, like in many other cases, disappeared. In modern 17-year-old girls average values of hip circumference were even smaller ($p < 0.02$), than in their counterparts measured in 1989 (Figure 14).

Secular changes of average values of skinfold thicknesses were characterized with consistent increase (Figures 15, 16). All skinfolds were much thicker in modern Mongolian schoolchildren. However it should be kept in mind that, as already mentioned, in the 1989 series, it was not specified what kind of instrument was used for skinfold measurements, which might contribute to the differences revealed.

Intergenerational differences in elbow breadth revealed approximately the same changes as for many other traits discussed above: average values of this dimension were significantly higher in modern children and adolescents up to the age of 15 years, with no differences found after puberty (Figure 17). Frame index was slightly higher in the 1989 data set, starting from 12 years onward, although the differences were non-significant (Figure 18).

For better understanding of the revealed differences in growth patterns, annual increments of body dimensions were also analyzed. As can be seen from Figures 19 and 20, annual increase of growth occurred earlier in modern Mongolian children, which was particularly clear for weight and more pronounced for boys than for girls.

The analysis showed that main differences between Mongolian children and adolescents measured in 1989 and 2011 were due to differences in biological age. This was confirmed by mean age of development of secondary sexual characteristics (Table 2).

In girls breast development was earlier by 1 year 10 months, pubic hair – by 1 year 10 months and menarcheal age – by 8 months. In boys mean age of pubic hair development was 9 months earlier.

Discussion

The differences found when two sets of measurements of Mongolian urban children living in the city of Ulaanbaatar in 1989 and in 2011 were compared, showed a very consistent pattern: two populations differed in their dimensions until the end of pubertal period. After that no statistically significant differences were found. This confirms the viewpoint that differences in size were mainly due to differences in tempo⁴.

Secular changes in height in Mongolian children were due to increase both in leg length and in corpus length. In the «classical» auxological studies, secular increase in height was mostly connected with the increase in leg length^{17,19}. However in some populations the pattern of the changes could be different with most of the increase in height occurring in corpus length^{20,21}. The differences in leg length may serve as an evidence of the quality of life and environment, particularly in the prepubertal period of the ontogenesis, therefore, a leg length decrease and parallel increase of trunk length (corpus length, sitting height) could be considered as a marker of the unfavorable growth conditions²². According to the relative values of leg length and corpus length, for Mongolian boys increase in corpus length was more typical, while for the girls no intergenerational differences in these two indicators of

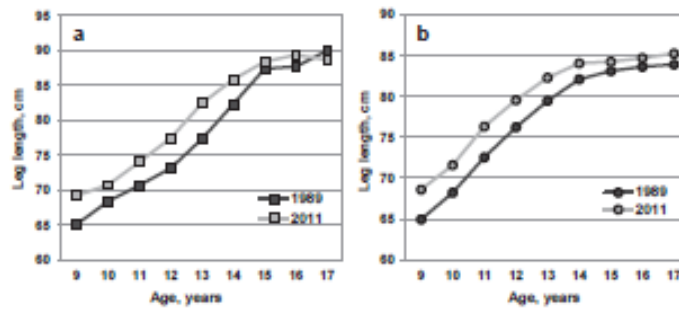


Fig. 5. Growth curves of leg length of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

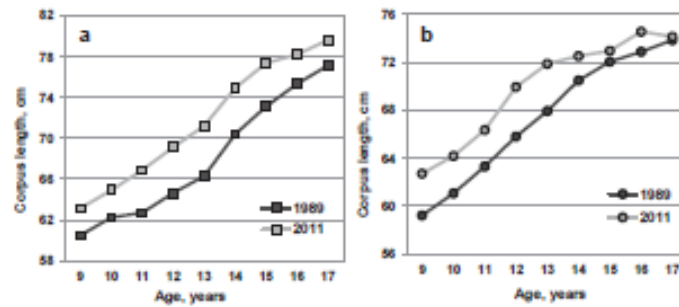


Fig. 6. Growth curves of corpus length of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

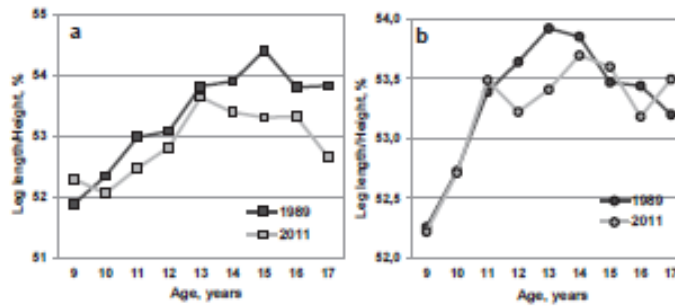


Fig. 7. Growth curves of leg length/height ratio of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

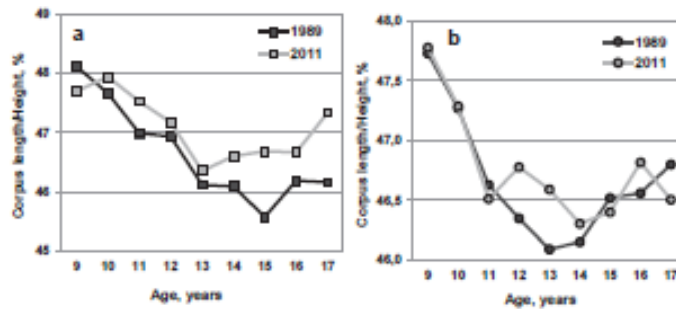


Fig. 8. Growth curves of corpus length/height ratio of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

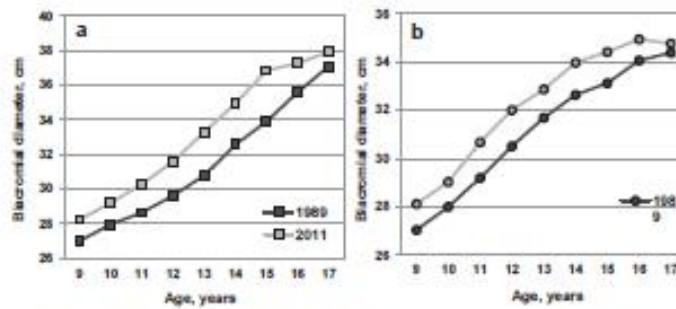


Fig. 9. Growth curves of biacromial diameter of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

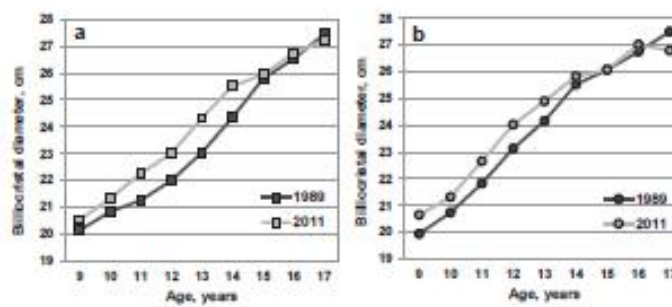


Fig. 10. Growth curves of biliocrystal diameter of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

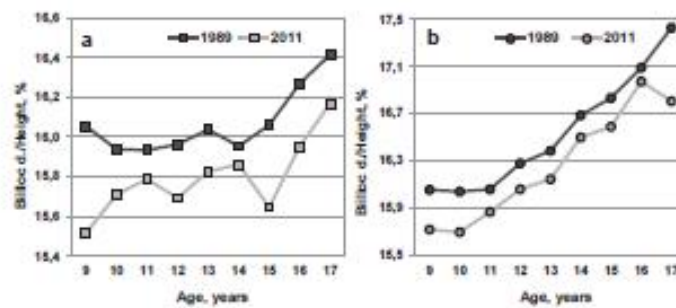


Fig. 11. Growth curves of biliocrystal diameter/height ratio of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

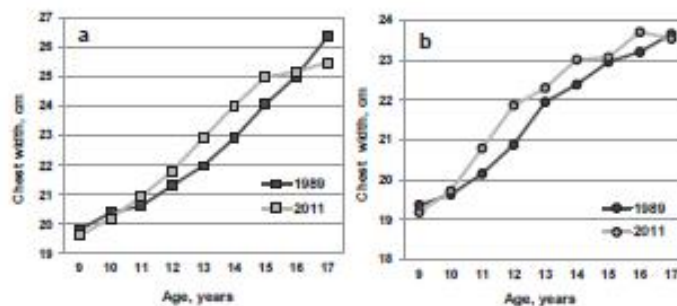


Fig. 12. Growth curves of chest width of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

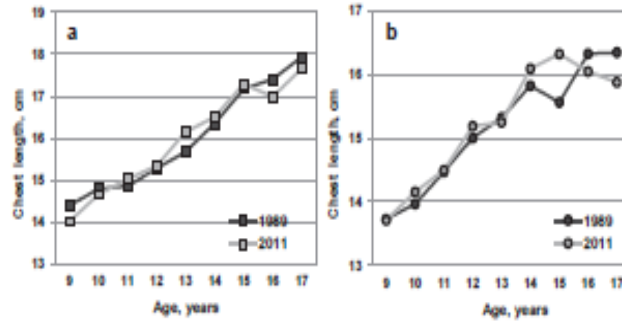


Fig. 13. Growth curves of chest length of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

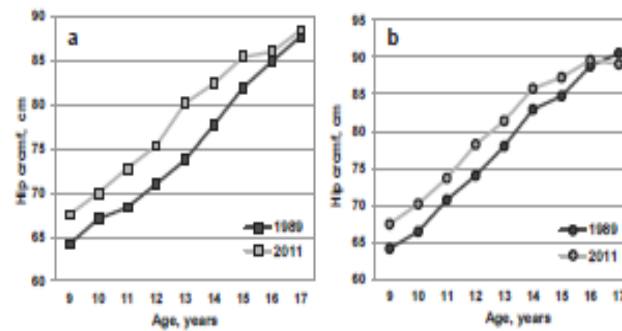


Fig. 14. Growth curves of hip circumference of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

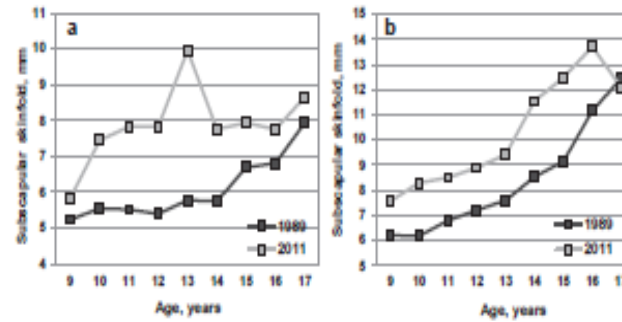


Fig. 15. Growth curves of subscapular skinfold thickness of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

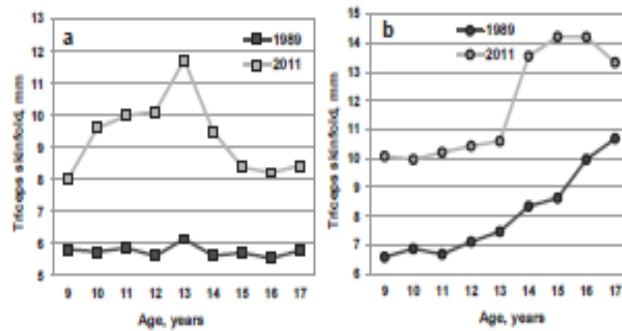


Fig. 16. Growth curves of triceps skinfold thickness of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

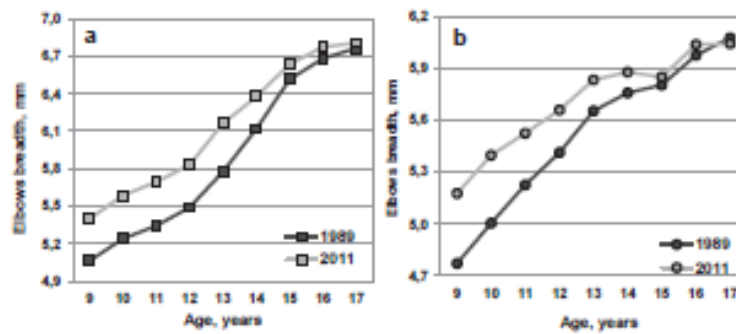


Fig. 17. Growth curves of elbow breadth of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

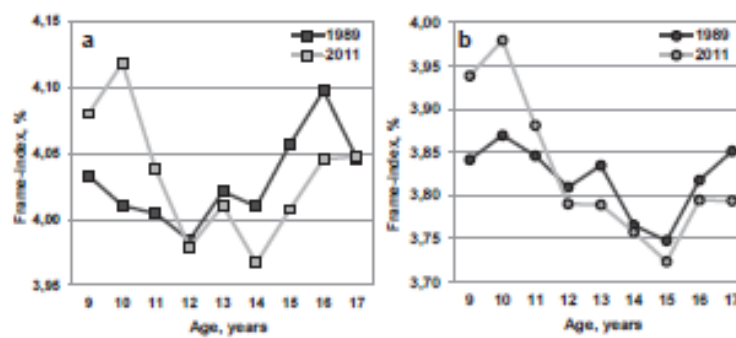


Fig. 18. Growth curves of frame index of Mongolian children in two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

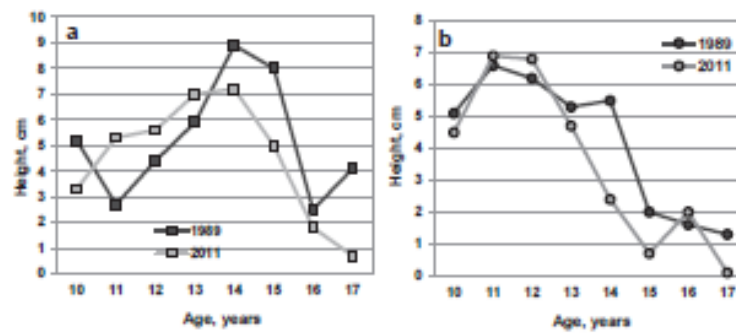


Fig. 19. Annual increments of height in Mongolian children of two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

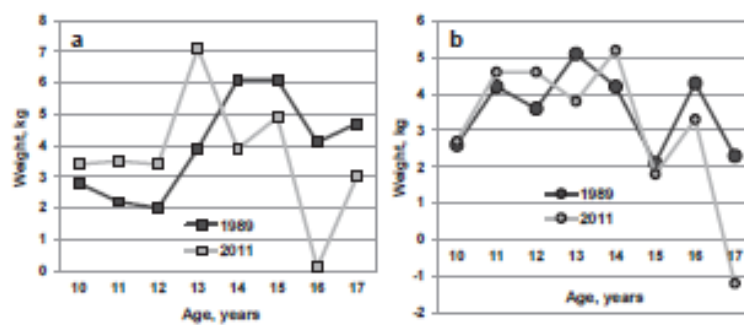


Fig. 20. Annual increments of weight in Mongolian children of two series of measurements: a) – Boys, b) – Girls.

TABLE 3.
MEAN AGE OF DEVELOPMENT OF SECONDARY
SEXUAL TRAITS IN THE ADOLESCENTS OF ULAAN-
BAATAR IN TWO SERIES OF MEASUREMENTS

Characteristics	Ulaan-Baatar, 1989	Ulaan-Baatar, 2011
Girls		
Ma	11 years 6 months	9 years 8 months
P	15 years 9 months	11 years 11 months
An	15 years 2 months	11 years 5 months
Menarche (Me)	15 years 2 months	12 years 6 months
Boys		
C	12 years 11 months
P	14 years 4 months	15 years 7 months
An	16 years 2 months	14 years 4 months

growth were found. This may mean that family environment could be different by gender but this suggestion could not be testified because no information on socioeconomic family status, living conditions etc. was collected in 1989.

Though in absolute values of biacromial and biiliac diameters modern children surpassed their counterparts from the previous generation, when values of relative pelvic breadth were compared in two groups, they tended to be significantly smaller in modern children, which can support the view that modern youth has more gracile skeletons²³. However in such traits as elbow breadth and Frame index this trend was not revealed. Elbow breadth was bigger in modern children and values of Frame index did not significantly differ between two sets of measurements. It was previously shown that for many other modern populations the trend towards decrease of bone mass was typical. It was explained by changes in modern life style and diminished degree of physical activity in present-day children and adolescents^{24, 25}. Possibly, for Mongolian population this is not yet the case, and Mongolian schoolchildren still have enough physical exercise even in the urban environment.

The results show that due to different changes in transversal and sagittal chest diameters, the chest of modern Mongolian children became much flatter. Simi-

lar changes in chest parameters and chest shape, more pronounced in girls, were found by other authors who connected such changes with socioeconomic conditions²⁶.

Secular changes of average values of skinfold thickness were characterized with a consistent increase. These results were similar to many other studies showing the global trend towards obesity in the populations worldwide^{27–32}. At the same time, unlike other populations²¹ the increase in subcutaneous fat in Mongolian schoolchildren was similar both in trunk and in extremities. These results indicate also that the increase in circumferences in modern Mongolian children was mainly due to the increase in fat layer, which again is typical for many other studies of modern schoolchildren.

The comparison of mean age of development of secondary sexual characteristics and age of menarche showed that modern Mongolian children were characterized by an accelerated age of development, which was also expressed in early pubertal growth. In this case modern Mongolian children certainly differ from children of other groups where secular changes stopped or stabilized.

Conclusion

For most of the anthropometric indices significant differences between the Mongolian teenagers of two series of measurements were revealed. The patterns of secular changes in body size confirmed the interaction of «tempo and amplitude»: significant changes in pubertal growth were observed with the same average values at 16–17-year old boys and girls. The increase in body circumferences observed in modern Mongolian schoolchildren was possibly based on the increase of body fat component, parallel to the global trend worldwide.

Acknowledgements

The research was supported by Russian Foundation of Basic Research, grant No. 17–26–03004–OGN, grant No. 18–09–00258, grant No. 17–06–00721. Theoretical part of the research was performed within the framework of the research project «Anthropology of Eurasian populations (biological aspects)» (TSITIS AAAA–A19–119013090163–2).

REFERENCES

1. URANCHIMEG S, Features of physical development of Mongolian children in urban environments. Ph.D. Thesis. In Mongolian (Ulaan-Baatar, 2000). — 2. HUNAK VV, Antropometriya (Anthropometry) (Moscow, 1941). In Russian. — 3. SOLOVYEV VA, Morfoloģicheskie kharakteristiki podrostkov v pubertatnom periode (etnoterritorialny aspekt) (Morphological characteristics of teenagers in pubertal period (ethnoterritorial aspects)). Ph.D. Thesis. In Russian. (Moscow, 1966). — 4. HERMANUSSEN M (Eds), *Anthropology: Studying Human Growth and Development* (Schweizerbart, Stuttgart, 2015). — 5. TANNER JM, DEMIRJAN A (Eds), *Human Growth. A Multidisciplinary review* (Taylor&Francis, London and Philadelphia, 1986). — 6. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants, *Lancet*, 387 (10026) 1577. URL: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(16\)30054-X/abstract](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(16)30054-X/abstract) (accessed at 01.10.2016). DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30054-X. — 7. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), A century of trends in adult human height. *eLife*, e15410. URL: <https://elifesciences.org/content/5/e15410> (accessed at 01.10.2016). DOI: 10.7554/eLife.15410. — 8. ALEXEEVA TI, BATSEVICH VA, YASINA OV, TUMEN D. In: ALEXEEVA TI (Eds) *Anthropology of Central Asia (ethnogenesis, ecology). Peoples of Russia* (Scientific World, Moscow, 1998). In Russian. — 9. ALEXEEVA TI, BATSEVICH VA, MUNCHAIEV RM. In: ALEXEEVA TI (Eds) *Anthropoecology of Tsentralnoi Azii (Anthropoecology of Central Asia)* (Scientific World, Moscow, 2005). In Russian. — 10. ERDENEM, Features of physical development of Mongolian children of different geographic areas. Ph.D. Thesis. In Mongolian. (Ulaan-Baatar, 1998). — 11. OTGON G, Some physiological indicators and indicators of physical development of Mongolian children in different ecological areas. Doctoral Habilitation Abstract of Thesis. In Mongolian. (Ulaan-Baatar, 2014). — 12. ALTANTSETSEG L, Fizicheskoe razvitiye mladshikh shkolnikov (Physical development, physical fitness of junior schoolchildren). Ph.D. Abstract of Thesis. In Russian. (Moscow, 1998). — 13. ALTANTSETSEG L, Pedagogicheskaya baza razvitiya regionalnykh program fizicheskogo vospitaniya shkolnikov v razlichnykh aimakh Mongolii (Pedagogical basis of diversity of regional programs in physical education of schoolchildren in different Mongolian aimaks). Doctoral Habilitation Thesis. In Russian. (Moscow, 2015). — 14. Mongolia (<https://en.wikipedia.org/wiki/Mongolia>, accessed 05.11.2016 at 9 am.). — 15. WEINER JS, LOURIE JA, *Human Biology. A Guide to Field Methods* (Blackwell Scientific Publ., Oxford, Edinburgh, 1969). — 16. GPM manufacturers, Switzerland, (<http://www.seriten.com/gpm>). — 17. TANNER JM, HAYASHI T, FREECE MA, CAMERON N, *Ann Hum Biol*, 9(5) (1982) 411. — 18. FRISANCHO RA, *Anthropometric standards for the assessment of growth and nutritional status* (The University of Michigan Press, Ann Arbor, Michigan, 1990). — 19. COLE TJ, *Econ Hum Biol*, 1(2) (2005) 161. — 20. LEUNG SS, LAU JT, XU YY, TSE LY, HUEN KF, WONG GW, LAW WY, YEUNG VT, YEUNG WK, LEUNG NK, *Ann Hum Biol*, 25(4) (1998) 297. — 21. GODINA EZ, KHOMYAKOVA IA, ZADOROZHNYA LV, *Anthropol Anz J Biol Clin Anthropol*, 75(1) (2016) 45. — 22. BOGIN BA, VARELA-SILVA MI, *Int J Environ Res Public Health*, 7(3) (2010) 1047. — 23. SCHEFFLER C, HERMANUSSEN M, *Am J Hum Biol*, 26(5) (2014) 590. DOI: 10.1002/ajhb.22561. — 24. RIETSCH K, ECCARD JA, SCHEFFLER C, *Am J Hum Biol*, 25(3) (2015) 404. — 25. RIETSCH K, GODINA E, SCHEFFLER C, PLOS ONE, (2015). URL: <http://www.plosone.org> (accessed at 01.10.2016). — 26. KRYSY L, WORONKOWICZ A, KOWAL M, SOBIECKI J, *Am J Hum Biol*, (2016). DOI: 10.1002/ajhb.22918. — 27. ELLIS KJ, ABRAMS SA, WONG WW, *Appl Radiat Isot*, 49 (1998) 587. — 28. ELLIS KJ, SHYPAILO RJ, ABRAMS SA, WONG WW, *Ann N Y Acad Sci*, 904 (2000) 374. — 29. MALINA RM, BOUCHARD C, BAR-OR O, *Growth, maturation, and physical activity. 2nd. (Human Kinetics Publishers, Champaign, IL, 2004)*. — 30. JI CY, CHENG TO, *Int J Cardiol*, 132 (2009) 1. — 31. XIONG KY, HE H, ZHANG YM, NI GX, *BMC Public Health*, 12 (2012) 835. — 32. OGDEN CL, CARROLL MD, KIT BK, FLEGAL KM, *JAMA Journal of the American Medical Association*, 307(5) (2012) 485.

E. Godina

Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Mokhovaya street 11, 125009 Moscow, Russia
e-mail: egodina11@gmail.com

SEKULARNE PROMJENE U MONGOLIJI: POMAK U BRZINI RASTA

SAŽETAK

Aspekti sekularnih promjena u djece i adolescenata u Ulaan-Baatar-u u Republici Mongoliji mjereni tijekom 2010. i 2011. godine uspoređeni su s podacima koje je na skupini djece iz istog grada analizirao Uranchimeg 1989. godine. Ukupan uzorak obuhvatio je 1351 djece i adolescenata u dobi između 9 i 17 godina. Novija studija je provedena u skladu s bioetičkim načelima. Program mjerenja uključio je standardne antropometrijske mjere, deskriptivne karakteristike i procjenu stupnja pubertetskih promjena. Srednja vrijednost dobi razvoja sekundarnih spolnih obilježja je izračunata grafički. Za većinu antropometrijskih mjera uočene su značajne razlike između dvije serije mjera. Obrasci sekularnih promjena u veličini tijela potvrdili su interakciju između brzine i opsega rasta: uočene su značajne promjene u pubertetskom rastu uz iste prosječne vrijednosti u dječaka i djevojčica starih 16-17 godina. Povećanje u opsezima tijela u novijoj generaciji mongolske školske djece je vjerojatno posljedica povećanja masnog tkiva, u skladu s globalnim svjetskim trendom.



БОЛОВСРОЛ, СӨЁЛ, ШИНЖЛЭХ
УХААН, СПОРТЫН ЯАМ



МОНГОЛ УЛСЫН
БОЛОВСРОЛЫН ИХ СУРГУУЛЬ



ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ХЭРЭГЖҮҮЛЭГЧ АГЕНТЛАГ
БИЕЙН ТАМИР, СПОРТЫН ГАЗАР

БИЕЙН ТАМИРЫН БОЛОВСРОЛ, СПОРТЫН ХӨГЖИЛ 2019

УЛСЫН ХЭМЖЭЭНИЙ ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ
ХУРЛЫН ЭМХЭТГЭЛ

Улаанбаатар хот 2019 он.

<i>Д.Гүндэгмаа, Э.Золжаргал, Ш.Бат-Эрдэнэ</i>	
Хүүхдийн амьдралын түвшин, хэв маягийг тэсвэрийн чадвартай харьцуулсан судалгаа	104
<i>Ц.Ууганжаргал</i>	
Оюутны биеийн тамир, спортын хэрэглээ, бие бялдрын хөгжлийн судалгаа	108
<i>Ч.Түмэндэлгэр</i>	
Хөвд их сургуулийн оюутнуудын бие бялдрын бэлтгэлжилтийн харьцуулсан судалгаа	117
<i>Б.Пүрэв</i>	
ҮБТДС-ийн багш, оюутнууд хүмүүнлэгийн үйлсэд	120
<i>Ц.Оюундэлгэр</i>	
Биеийн тамирын сургалтын шинэчлэлийн зарим асуудалд	124
<i>Н.Сүхбаатар, Ө.Ивээлт</i>	
Ангиаахын сургуульд суралцагчдын “Газраас тэнгэрт” дасгалыг авсан судалгаа	128
<i>Х.Нангай</i>	
Дугуур, эвенк, орчин үндэсний уламжлалт биеийн тамирын сургалтын уламжлалын товчоон	130
Хөёрдугаар чиглэл:	
СПОРТ БА ШИНЖЛЭХ УХААН	133
<i>Д.Баярлах, Б.Нармандах</i>	
Спортын өндөр амжилтад хүрсэн тамирчдын үйлийг судалсан нь	135
<i>Д.Алтанцэцэг, Н.Мягмарзул</i>	
Тамирчдын нийгэм эдийн засгийн үзүүлэлтүүдийн судалгааны үр дүнгээс	140
<i>И.Жамъяндагва</i>	
Ирээдүйн спортын мэргэжилтнүүдэд үр дүнд суурилсан мэдлэг, чадварыг эзэмшүүлэх нь	147
<i>Ч.Цогтбаяр</i>	
Бодибилдингийн тамирчдын хүчний чадавхыг дээшлүүлэх туршилтын үр дүн	155
<i>М.Иригэн</i>	
Өсвөрийн хөл бөмбөгчдийн бие бялдрын тусгай бэлтгэлд “Цогц дасгалын арга-“ыг туршсан завсрын үр дүн	160
<i>Г.Оюундарь</i>	
Аэробикийн секцэнд хамрагдсан МУБИС-ийн оюутнуудын бие бялдрын хөгжил чийрэгжилтийн судалгаа	165
<i>Д.Гүндэгмаа, Ш.Бат-Эрдэнэ</i>	
Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын бие бялдрын болон зүрх судас, амьсгалын системийн физиологийн үзүүлэлтүүд	170
<i>Б.Бат-Отгон, Г.Болортулга, Г.Наранхүү</i>	
Аэробик гимнастикийн өсвөрийн тамирчдын хөл салгаж үсрэлтээс тулж хэвтэлтийн гүйцэтгэлд хийсэн дүн шинжилгээ	175
<i>Э.Уянгч, Б.Бат-Отгон</i>	
Дэлхийн шилдэг хөл бөмбөгчдийн гоолын үзүүлэлтийг судалсан нь	180
<i>Д.Батсүрэн</i>	
Монголын боксын хөгжлийн үечлэл	185

ТАМИРЧДЫН НИЙГЭМ ЭДИЙН ЗАСГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮДИЙН СУДАЛГААНЫ ҮР ДҮНГЭЭС

*Л.Алтанцэцэг (Sc.D, проф, УБТДС),
Н.Мягмарзул (Ph.D, УБТДС)*

Хураангуй

Өнөө үед Монголын тамирчдын амьжиргааны түвшин хэр вэ? тэдэнд үзүүлэх эдийн засгийн тусламж, ахуй нөхцөлийн талаарх судалгаа харьцангуй хомс байгаа нь ажиглагдсан болно. Тиймээс энэ талаар авсан түүвэр судалгааныхаа зарим үр дүн, үзүүлэлтүүдээс хэсэгчлэн оруулж энэхүү илтгэлийг бэлтгэсэн билээ. Судалгааны үр дүнд үндэслэн корреляцийн шинжилгээ, олон хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээг хийсэн. Шинжилгээний үр дүнгээс харахад, тамирчид өөрсдийнхөө амьжиргааны түвшинг дундаж ба дунджаас доогуур гэж үнэлсэн нь тэд зээлтэй, хадгаламжгүй, тал хувь нь орон сууцанд амьдарч чадахгүй байгаа, хадгаламж үүсгэж чадаагүй, орлогын найдвартай бас өндөр эх үүсвэргүй байгаа зэрэг хүчин зүйлс нөлөөлжээ. Тамирчдын нийгэм эдийн засгийн асуудалд шийдвэрлэгдээгүй олон асуудлууд байсаар байна. Тухайлбал, сарын орлогын хэмжээ бага, орон байраар бүрэн хангагдаж чадаагүй, хадгаламж бүрдүүлээгүй, орлогын хэмжээ нь спортоор хичээллэх зардлыг нөхөж чадахгүй санхүүгийн дутагдал, бэрхшээлтэй байна. Тамирчдын бараг тал хувь нь өөрийн дур сонирхлоо дагаж спортоор хичээллэж, сэтгэл санамжтай байдаг нь судалгаанаас харагдлаа.

Түлхүүр үг: тамирчдын амьжиргааны түвшин, нийгэм эдийн засгийн судалгаа, тамирчны амжилтанд нөлөөлөх хүчин зүйлс.

Оршил

Орчин цагийн спортын салбарын 1921 оноос эхлэн хөгжүүлж ирсэн бөгөөд 98 жилтэйгээ золгох гэж байна. Даяаршлын өнөө үед тив, дэлхийн тавцанд Монголын тамирчдын үзүүлж байгаа амжилт нь тусгаар тогтнолоо бататгах, эх орныхоо хөгжлийн түвшинг илэрхийлэн сурталчлахад онцгой ач холбогдолтой билээ. Биеийн тамир, спортыг бүх байгууллага, аж ахуйн нэгж дэмжиж хөгжүүлэх нь хувь хүний хөгжлийг хангах, өвчлөлөөс урьдчилан сэргийлэх хамгийн үр дүнтэй, аюулгүй, нийгэм-эдийн засгийн үр ашигтай аргын нэг юм.

Монгол Улсад “Биеийн тамирын тухай” хууль, “Спортын их наадам, улсын аварга шалгаруулах тэмцээнийг зохион байгуулах, санхүүжүүлэх журам”, “Монгол Улсад олон улс, тив, дэлхийн спортын тэмцээн, наадмыг зохион байгуулах, санхүүжүүлэх журам” зэрэг хууль, журмуудыг мөрдөн ажиллаж байна. Гэсэн хэдий ч тамирчдын амжилтанд нөлөөлөх чухал хүчин зүйлийн нэг болох тэдний нийгэм – эдийн засгийн асуудлыг хэрхэн шийдвэрлэх талаар Засгийн газрын бодлого, хөтөлбөр гараагүй, хийгдсэн судалгаа шинжилгээний ажил тун ховор байгаа тул энэхүү сэдвийн хүрээнд судалгааны ажил хийхээр зорьсон юм.

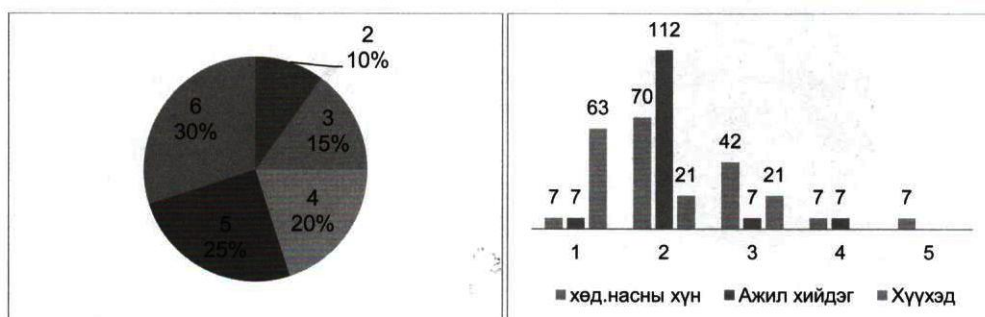
Судалгааны зорилго: Тамирчдын нийгэм эдийн засгийн өнөөгийн байдалд үнэлэлт, дүгнэлт өгч улмаар тэдний амьжиргааг дээшлүүлэх санал боловсруулахад оршино.

Судалгааны арга зүй: Тамирчны нийгэм эдийн засгийн судалгааг Улаанбаатар хотод амьдарч буй 140 тамирчнаас авсан болно. Эдгээр 140 хүнийг судалгаанд сонгохдоо санамсаргүй түүврийн арга хэрэглэсэн. Нийт 25 асуулт бүхий нийгэм эдийн засгийн судалгааны асуултыг боловсруулж мэдээллийн боловсруулалтыг эдийн засаг-статистикийн мэдээлэл боловсруулалтын SPSS програмаар гүйцэтгэлээ. Судалгааны үр дүнд тулгуурлан корреляци, олон хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээг хийсэн. Судалгааны үр дүнд үндэслэн корреляцийн шинжилгээ, олон хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээг хийсэн.

Судалгааны үр дүн: Судалгааны ажилд спортын байгууллагад ажилладаг ажилтан, тамирчид, суралцаж буй оюутнуудын төлөөлөл бүхий 140 тамирчны 41 хувь нь эрэгтэй, 59 хувь нь эмэгтэй байв. Насны байдлыг авч үзвэл, 60 хувь нь 18-30 насны залуучууд, 20 хувь нь 31-40 насны, 10 хувь нь 41-50 насны, 10 хувь нь 51-ээс дээш насныхан юм. Эндээс харахад, судалгаанд залуучуудын хамрагдсан түвшин их байлаа.

Тамирчдын ам бүл, ам бүл доторх хөдөлмөр насны хүн, хөдөлмөр эрхэлж буй хүн, хүүхдийн тоог нэгтгэн дараах зургуудаар харуулав.

Зураг 1, 2 Ам бүл, ам бүл доторх насны байдал



Судалгаанд хамрагдагсдын 30 хувь нь ам бүл 6 байгаа бол 10 хувь нь ам бүл 2 гэж хариулжээ. Ажил хийдэг хүний тоо 1 гэдгийг 7 тамирчин сонгосон бол ажил хийдэг 2 хүн өрхөд нь байдаг гэсэн хариултыг нийт 112 тамирчин сонгожээ. Эндээс харахад, судалгаанд хамрагдсан тамирчдын ар гэрт ажил хийж орлого олдог хүнтэй байдаг нь харагдаж байна. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын хичээллэдэг спортын төрөл, хичээллэсэн жилээр авч үзвэл 35 хувь нь бөх, 30 хувь нь сагсан бөмбөг, 10 хувь нь хөнгөн атлетик, 10 хувь нь гандбол, 5 хувь нь гимнастик, 5 хувь волейболын спортоор хичээллэдэг байна. Эдгээр тамирчдын спортоор хичээллэсэн жилийг авч үзвэл, 5-аас доош хичээллэж байгаа 56 тамирчин буюу энэ нь 40 хувь болно. Спортоор 6-10 жил хичээллэж байгаа 28 тамирчин буюу 20 хувь, 11-20 жил хичээллэж байгаа 28 тамирчин буюу 20 хувь, 21-30 жил хичээллэж байгаа 14 тамирчин буюу 10 хувь, 31-ээс

дээш жил хичээллэж байгаа 14 тамирчин буюу 10 хувь нь болж байна. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын хичээллэдэг спортын байгууллага, клубуудад дараах хүснэгтээр нэгтгэв.

Хүснэгт 1. Тамирчдын хичээллэдэг спортын байгууллага, клубууд

Спортын клубуудын нэрс	Тоо	Хувь
Амю спорт клуб	21	15.0
Алдар спорт хороо	7	5.0
Их Монголын хүчтэн	7	5.0
Арвис клуб	7	5.0
МУБИС	28	20.0
ҮБТДС	63	45.0
Өвөрхангай	7	5.0
Дүн	140	100.0

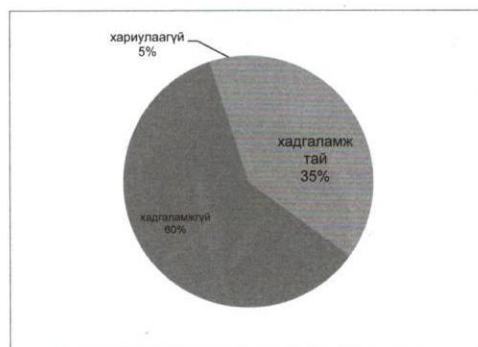
Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын 45 хувь нь ҮБТДС-ийн багш, ажилтан, оюутнууд байв. Үлдэж буй хувь нь бусад байгууллага, спортын клубт хичээллэдэг нь дээрх хүснэгтээс харагдлаа.

Зураг 2. Тамирчны амьжиргааны байдал

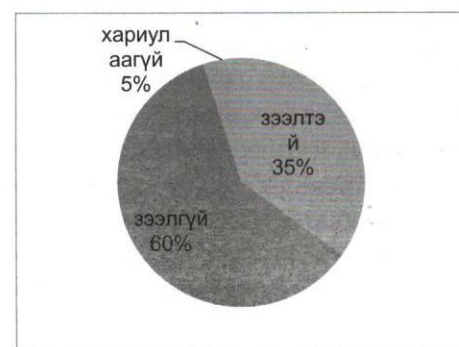
Та ямар төрлийн орон сууцанд амьдардаг вэ?



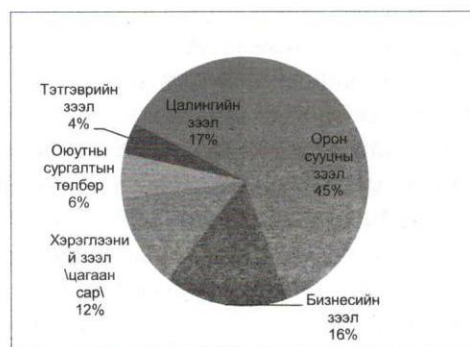
Та хадгаламжтай юу?



Та зээлтэй юу?



Зээлийн зориулалт:



Дээрх хариултуудаас харахад, судалгаанд хамрагдагсдын 33 хувь нь 2 өрөө байранд амьдардаг байхад гэр хороололд гэрт, байшинд амьдардаг тамирчид 20 хувийг, түрээсийн байранд амьдардаг тамирчид 27 хувийг тус тус эзэлж байна. Бид судалгааны асуулгад “3 ба түүнээс дээш өрөөтэй байранд амьдардаг” гэсэн сонголтыг бичсэн боловч энэ хариултын сонголтыг ямар ч тамирчин сонгоогүй юм. Нийт тамирчдын 60 хувь нь хадгаламжгүй, зөвхөн 40 хувь нь л хадгаламжтай байна.

Нийт судалгаанд хамрагдсан тамирчдын 35 хувь нь зээлтэй, 60 хувь нь зээлгүй гэж хариулжээ. Хэдийгээр зээл аваагүй нь сайн үзүүлэлт мэт харагдавч зээл авахад шаарддаг шалгуур үзүүлэлтүүд болох орлогын баталгаатай эх үүсвэр, барьцаа хөрөнгө зэрэг шаардлагыг хангаж чадахгүй гэж үзэж болох талтай. Зээл авсан тамирчдын зээлийн зориулалтыг судлахад, 45 хувь нь орон сууцны буюу ипотекийн зээлтэй, 17 хувь нь цалингийн зээлтэй, 16 хувь нь бизнесийн зээлтэй, 12 хувь нь хэрэглээний зээл буюу цагаан сар зэрэг баяр ёслол тэмдэглэхээр зээл авсан, 6 хувь нь оюутны сургалтын төлбөрийн зээл гэж хариулжээ. Мөн судалгаанд хамрагдсан тамирчдын 35 хувь нь машинтай байсан болно.

Тамирчдын өрхийн болон өөрийн сарын орлого талаар: Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын ямар ч орлогын эх үүсвэргүй гэж 63 тамирчин хариулсан бол сарын 501.0-1000.0 төгрөгийн орлоготой гэж 56 тамирчин, 2.1-3.0 сая орлоготой гэж 7 тамирчин хариулжээ. Харин өрхийн орлогын тухайд, өрхийн орлого нь 500.0 мянган төгрөгөөс доош орлоготой гэж 28 тамирчин, 1.1-2.0 сая төгрөгийн орлоготой 84 тамирчин, 2.1-3.0 сая төгрөгийн орлоготой гэж 14 тамирчин хариулжээ. Бидний судалгааны асуулгад “3.1 сая төгрөгөөс дээш” орлоготой гэсэн хариулт байсан боловч ямар ч тамирчин энэ хариултыг сонгоогүй буюу судалгаанд ийм хэмжээний орлоготой тамирчин хамрагдаагүй байна. Тамирчдын орлогын эх үүсвэрийг тодруулж асуусан ба тамирчдын орлогын эх үүсвэрийг дараах орлогын төрлүүдээс бүрдүүлж байна.

Хүснэгт 2. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын орлогын эх үүсвэр

Орлогын эх үүсвэр	Давтагдсан тоо	Хувь
Цалин	14	10
Тэмцээн, уралдаанаас олох орлого	56	40
Таксины үйлчилгээнд явж орлого олдог	14	10
Үл хөдлөх хөрөнгө бусдад түрээслүүлсний орлого	21	15
Бусад	21	15
Хариулаагүй	14	10
Нийт	140	100

Нийт тамирчдын орлогын 10 хувь нь цалин, 40 хувь нь тэмцээн, уралдаанаас олох орлого, 10 хувь нь таксины үйлчилгээнээс олох орлого, 15 хувь нь үл хөдлөх хөрөнгө бусдад түрээслүүлсний орлого, 15 хувь нь бусад орлогын эх үүсвэр гэж хариулсан байна.

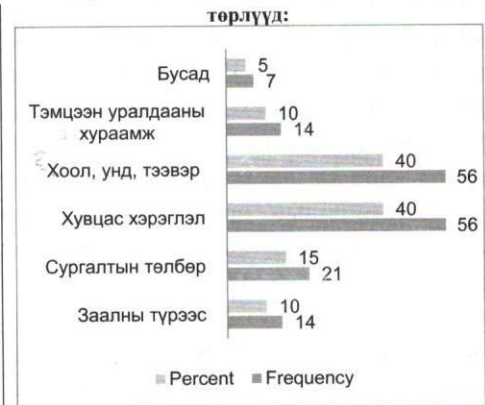
Судалгааны явцад “Төрөөс тамирчдын нийгмийн асуудлыг шийдвэрлэхийн тулд юу хийх хэрэгтэй вэ” гэсэн асуултыг тавьсан боловч үүнд ямар ч тамирчин хариулаагүй юм. Харин төрийн дэмжлэг тамирчдад хэрэгтэй гэсэн хариултыг 40 хувь нь өгсөн болно.

Зураг 3. Тамирчны өрхийн хэрэглээний зардал ба спортоор хичээллэхэд зарцуулдаг зардал

Өрхийн хэрэглээний нийт зардал



Спортоор хичээллэхэд зарцуулдаг зардлын төрлүүд:



Тамирчдын өрхийн хэрэглээний зардал нь сарын 500.0 мянган төгрөгөөс доош 35 өрх, 1.1-2.0 сая төгрөгийн хэрэглээний зардал гаргадаг 84 өрх тус тус байна. Спортоор хичээллэхэд зарцуулдаг зардалд тэмцээн, уралдааны хураамж, хоол, унд, тээвэр, хувцас хэрэглэл, сургалтын төлбөр, заалны түрээс гэсэн зардлууд багтсан байна. Эдгээрээс хамгийн өндөр зардлыг эзэлж буй зардал нь хувцас хэрэглэлийн зардал 40 хувь, хоол, унд, тээврийн зардал 40 хувь, сургалтын төлбөр 15 хувь байна. Судалгааны үр дүнд тулгуурлан тамирчны нийгэм эдийн засгийн асуудалд нөлөөлөх хүчин зүйлсийн хоорондын хамаарлын корреляцийн шинжилгээг гүйцэтгэлээ.

Хүснэгт 3. Корреляцийн шинжилгээ

		oron_suus	mashin	hadgalamj	zeel	sariin_or-logo	urhiin_hereglee	sport_zardal	geree	urhiin_unelgee
oron_suuts	Pearson Correlation	1	-.150	-.121	.173*	-.111	-.147	.010	.068	.149
	Sig. (2-tailed)		.094	.176	.047	.230	.100	.906	.461	.087
	N	133	126	126	133	119	126	133	119	133

mashin	Pearson Correlation	-.150	1	.403**	-.169	.507**	-.028	.099	-.074	.180*
	Sig. (2-tailed)	.094		.000	.059	.000	.759	.256	.425	.038
	N	126	133	126	126	119	126	133	119	133
hadgalamj	Pearson Correlation	-.121	.403**	1	.322**	.036	-.052	-.006	-.074	.180*
	Sig. (2-tailed)	.176	.000		.000	.699	.561	.947	.425	.038
	N	126	126	133	126	119	126	133	119	133
zeel	Pearson Correlation	.173*	-.169	.322**	1	.574**	.140	-.064	.165	.309**
	Sig. (2-tailed)	.047	.059	.000		.000	.119	.461	.073	.000
	N	133	126	126	133	119	126	133	119	133
sariin_orlogo	Pearson Correlation	-.111	.507**	.036	-.574**	1	-.159	-.176*	-.360**	-.180*
	Sig. (2-tailed)	.230	.000	.699	.000		.085	.049	.000	.044
	N	119	119	119	119	126	119	126	119	126
urhiin_hereglee	Pearson Correlation	-.147	-.028	-.052	.140	-.159	1	.016	.185*	.271**
	Sig. (2-tailed)	.100	.759	.561	.119	.085		.852	.044	.002
	N	126	126	126	126	119	133	133	119	133
sport_zardal	Pearson Correlation	.010	.099	-.006	-.064	-.176*	.016	1	.211*	.117
	Sig. (2-tailed)	.906	.256	.947	.461	.049	.852		.018	.169
	N	133	133	133	133	126	133	140	126	140
geree	Pearson Correlation	.068	-.074	-.074	.165	.360**	.185*	.211*	1	-.108
	Sig. (2-tailed)	.461	.425	.425	.073	.000	.044	.018		.227
	N	119	119	119	119	119	119	126	126	126
urhiin_unel-gee	Pearson Correlation	.149	.180*	.180*	.309**	.180*	.271**	.117	-.108	1
	Sig. (2-tailed)	.087	.038	.038	.000	.044	.002	.169	.227	
	N	133	133	133	133	126	133	140	126	140
* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).										
** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).										

Дээрх шинжилгээнээс харахад өрхийн амьжиргааг үнэлэхдээ орон сууц, машин, хадгаламж, зээлтэй эсэх, сарын орлогын түвшинг чухал үзүүлэлт болгодог байна. Мөн орон сууц-хадгаламж, машин-зээл, машин-бизнесийн байгууллагатай гэрээ хийх, хадгаламж-бизнесийн байгууллагатай гэрээ хийх, сарын орлого-орон сууц, сарын орлого-хадгаламж, сарын орлого-спортод зарцуулах зардал, сарын орлого-өрхийн амьжиргааны үнэлгээтэй эерэг, хүчтэй хамааралтай байгаа бол спортын зардал-зээл хоорондоо сөрөг, хүчтэй хамааралтай байна. Өөрөөр хэлбэл, тамирчдын зээл өндөр байх тусам спортод зарцуулахад зардал нь багасдаг болох нь шинжилгээгээр баглагдлаа.

Олон хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээг хоёр хувилбараар SPSS програмаар боловсруулсан.

Дүгнэлт

Тамирчдын нийгэм эдийн засгийн асуудалд шийдвэрлэгдээгүй олон асуудлууд байсаар байна. Тухайлбал, сарын орлогын хэмжээ бага, орон байраар бүрэн хангагдаж чадаагүй, хадгаламж бүрдүүлээгүй, орлогын хэмжээ нь спортоор хичээллэх зардлыг нөхөж чадахгүй санхүүгийн дутагдал, бэрхшээлтэй байна. Тамирчдын бараг тал хувь нь өөрийн дур сонирхлоо дагаж спортоор хичээллэж таашаал авдаг болох нь судалгаанаас харагдлаа.

Тамирчид өөрсдийнхөө амьжиргааны түвшинг дундаж ба дунджаас доогуур гэж үнэлсэн нь тэд зээлтэй, хадгаламжгүй, тал хувь нь орон сууцанд амьдарч чадахгүй байгаа, хадгаламж үүсгэж чадаагүй, орлогын найдвартай бас өндөр эх үүсвэргүй байгаа зэрэг хүчин зүйлс нөлөөлжээ. Харин тамирчдын амжилт гаргах, зорилгодоо хүрэх нөхцөл нь тэдний орлогыг нэмэгдүүлж байнгын найдвартай, тогтмол орлогын эх үүсвэртэй болгох, өдөрт спортоор хичээллэх цагийг нэмэгдүүлэх, төрийн дэмжлэг үзүүлэх зэрэг болно.

Ном зүй

1. Д.Бордох (“Спортын менежмент”, УБ 2016)
2. Биеийн тамир, спортыг хөгжүүлэх талаар төрөөс баримтлах бодлого (“Монгол Улсын Их Хурлын тогтоол” 2009)
3. Do social forces shape decisions of the impartial? IZA Discussion Paper, (No. 755).
4. Dohmen, T. (2008). The Influence of Social Forces: Evidence from the Behavior of Football Referees. *Economic Inquiry*, 46(3):411-424.
5. Eber, N. (2002). Credibility and independence of the World Anti-Doping Agency. *Journal of Sports Economics*, 3(1):90-96.
6. Eber, N. (2006). Doping. In Andre, W. and Szymanski, S., editors, *Handbook on the Economics of Sport*, pages 773-783.
7. Farmer, P. (1989) Competencies of Australian sports administrators. First Biennial Conference in Management and Sport. Australia, University of Canberra.

ӨНДӨР ЗЭРЭГЛЭЛИЙН ТАМИРЧДЫН БИЕ БЯЛДРЫН БОЛОН ЗҮРХ СУДАС, АМЬСГАЛЫН СИСТЕМИЙН ФИЗИОЛОГИЙН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Ш.Бат-Эрдэнэ (ҮБТДС)

Үндэслэл

Монгол Улсын Засгийн газрын 2016-2020 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөрийн 3.2-т Боловсрол, соёл, шинжлэх ухаан, спортын салбарын хүрээнд авч хэрэгжүүлэх арга хэмжээнд: (3.2.19) Эрдэм шинжилгээ, судалгаа, инновацийг хөгжүүлэхэд төрөөс зарцуулах санхүүжилтийг нэмэгдүүлнэ. Мөн (3.2.54) Спортын эрдэм шинжилгээ, спортын анагаах ухааныг хөгжүүлэх, тамирчдын бэлтгэл сургуулилт хийх таатай орчин нөхцөлийг бүрдүүлнэ гэж тус тус заасан байна.

Энэхүү хөтөлбөрийн дагуу спортын сургалт дасгалжуулалтыг үр дүнтэй явуулахад эрдэм шинжилгээ судалгааны ажил, түүнийг явуулах арга технологи үгүйлэгдэж байна. Тиймээс тамирчдыг системтэйгээр бэлтгэх явцыг хянах арга технологийг боловсруулах шаардлага гарч байгаа нь судалгааны ажлын үндэслэл болж байна.

Арга зүй. Энэхүү судалгаа нь ҮБТДС-ийн судалгааны багийнхны 2016-2020 оны БСШУС Яамны ШУТ Сангийн дэмжлэгтэйгээр өндөр зэрэгтэй тамирчдын зүрх судас – амьсгалын системийн физиологийн үзүүлэлтүүдээр дасгалжилтийн түвшинг тодорхойлох харьцуулсан судалгааны үр дүнг харуулж болно. Судалгаандаа асуумж, артерийн даралт болон спирометрийн багажашиглаж, нийтдээ үндэсний шигшээ багийн тамирчид болон хяналтын бүлгийн 414 хүнээс албан ёсны зөвшөөрөл авч хамруулав.

Үр дүн. Судалганы үр дүнд тамирчдын бие бялдын хөжилт ба зүрх судас – амьсгалын системийн физиологийн үзүүлэлтүүдийг тодорхойлохоос гадна, спортын төрөл хооронд харьцуулж үзэхэд дасгалжилтийн түвшингөөр жудо бөхийн тамирчид арай илүү үзүүлэлттэй байсан бөгөөд, бусад төрлийнхөн, ялангуяа спорт тоглоомын төрлийнхөн, боксын төрлийнхөн цаашид физиологийн дасан зохицох чадвараа сайжруулах шаардлагатай харуулж байна.

Түлхүүр үг. Өндөр зэрэглэлийн тамирчин, бие бялдын бэлтгэлжилт, уушигны агааржилт, зүрх судас

Оршил

Дэлхийн спортын хөгжлийн орчин үеийн чиг хандлага нь улс орон бүр олимпийн медалийн төлөө өрсөлдөж чадах, өндөр зэрэгтэй тамирчдыг бэлтгэх сургалт дасгалжуулалтын аргыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй улам боловсронгуй болгоход чиглэж байна. Манай орны хувьд орчин үеийн спортын төрлүүдийг үндэсний түүх соёлын баялаг өв уламжлал дээр тулгуурлан дэлхийн нийтийн хөгжлийн зүй тогтол, чиг хандлагатай уялдуулан өөрийн орны байгаль цаг улирал, Монгол хүний бие бялдын хөгжлийн онцлог, сэтгэхүйд зохицсон дэвшилтэт хувилбартай арга зүйгээр удирдан зохион байгуулж авьяас чадвартай хүүхэд залуучуудыг морфофункциональ онцлогтой нь холбон шилж сонгон авч

тогтмол системтэй хичээллүүлж уран чадварыг төгс хөгжүүлэх нь нийгмийн шаардлагаас урган гарч байна. Гэтэл өндөр биеийн тамир, спортын мэргэжилтэн, дасгалжуулагч, багш, эмч, тамирчид болон оюутнуудад зориулсан спортын шинжлэх ухааны онол, арга зүйн үндэслэлтэй тамирчин дасгалжуулагчдын судалгааны тулгуур бүтээл арга буюу зарим спортод үгүйлэгдэж байна.

Биологийн антропологийн судлах зүйл болох хүний бие махбодийн морфологи бүтэц харьцаа, нас зүйн онцлогийг ягштал харгалзан үзэж байж олон жилийн бие бялдрын боловсролын үйл ажиллагааг амжилттай явуулна. Түүнээс гадна энэ салбарын орчин үеийн хамгийн чухал асуудал бол экологийн болон нийгэм эдийн засгийн янз бүрийн хүчин зүйлийн нөлөөн доор өсөж буй үеийнхний (хүүхэд өсвөр үе, залуучуудын) морфофункциональ онцлогийн өөрчлөлт явагддагтай холбож судлах асуудал юм. Тамирчны функциональ бэлтгэлжилтийг тодорхойлохын тулд эмнэлэг биологийн чиглэлийн судалгааг явуулдаг бөгөөд, үүний явцад янз бүрийн олон тооны сорил тестүүдийг ашигладаг. Тамирчны бие махбодийн эрхтэн тогтолцоонуудын морфофункциональ цогц үнэлгээ, ачаалалт бүхий сорилтын нэгдсэн программ, судалгааны хэсэгчилсэн удирдамжгүйгээр функциональ бэлтгэлжилтийг оновчтой үнэлэх боломжгүй юм. Мөн дээрхи үзүүлэлтгүйгээр янз бүрийн ангилал, зэрэглэлийн тамирчны, функциональ бэлтгэлжилтийг, дасгалжуулалтын үе шат бүр дээр дасгалжсан түвшинг илрүүлэх, үнэлэх боломжгүй. Тиймээс бид янз бүрийн спортын төрлийн тамирчдын морфофункциональ бэлтгэлжилтийн модель загварыг үе шат бүр дээр өндөр зэрэгтэй тамирчдын үзүүлэлт бүхий модельтэй харьцуулан боловсруулах зорилтыг тавьсан болно. Үүнтэй адил төрлийн ажил Монгол улсад хийгдэж байгаагүй бөгөөд энэ нь онол практикийн сонирхол татахуйц бидний судалгааны бас нэгэн үндэслэл болж байна.

Үндсэн хэсэг.

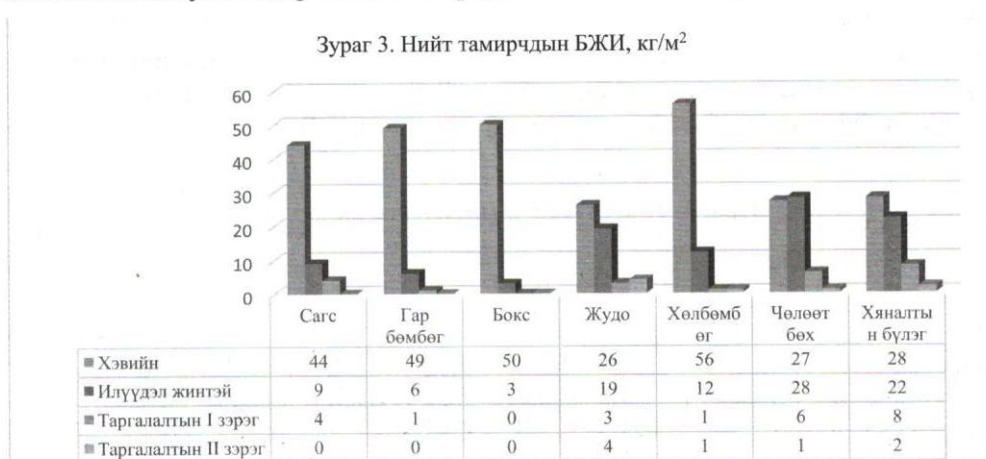
Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын өндөрийн дундаж үзүүлэлтийг зураг1-д харуулсан бөгөөд, хамгийн өндөр нуруутай нь спорт тоглоомын төрөл болох сагсан бөмбөг, гар бөмбөгийн тамирчид болох нь харагдаж байна.



Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын жингийн дундаж үзүүлэлтийг зураг 2-т харуулсан бөгөөд, тамирчидын хооронд энэхүү үзүүлэлтээр төдийлэн ялгаа илрээгүй бөгөөд, зөвхөн бокс, хөл бөмбөгийн тамирчиды бусад спортын төрлийн тамирчдаасаа жин багатай болох нь ажиглагдав.



Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын биеийн жингийн индексийг харьцуулан авч үзвэл (зураг 3), тамирчидын хооронд энэхүү үзүүлэлтээр тодорхой ялгаа харагдаж байна. Өөрөөр хэлбэл, спорт тоглоомын төрлийн тамирчид, болон боксын спортын тамирчид өндөр нуруутай биеийн жин багатай учраас, энэхүү индексээр хэвийн үзүүлэлттэй тамирчид ихэнх % эзэлж байгаа бөгөөд, харин жудо, чөлөөт бөхийн тамирчид БЖИ хэвийн тамирчдын тоо буурч, илүүдэл, буюу таргалалттай тамирчидын тоо өссөн харагдаж байна. Гэхдээ биеийн дотоод бүтцийн судалгаагаар, бөхчүүдийн БЖИ өндөртэй боловч, бучлингийн масс ихэнх хувийг эзлэж байсныг хэлэх нь зүйтэй. Харин хяналтын бүлгийн хүмүүсийн БЖИ өндөртэй мөн илүүдэл, таргалалттай хүмүүсийн биен дэхь өөхний эзэлх хувь өндөр байсан ба эрсдэлтэй болохыг тэмдэглэж байна.

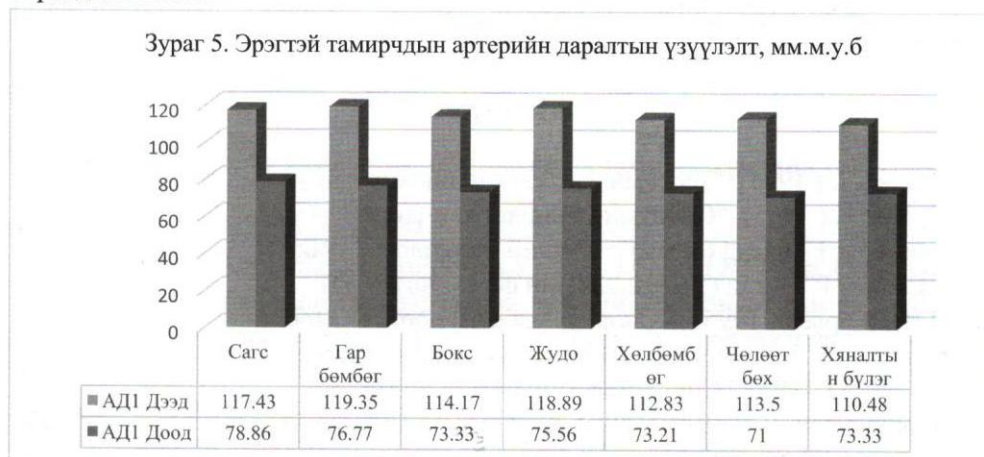


Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын тайван үеийн судасны лугшилтын тоог спортын төрөл тус бүрээр нь харьцуулан авч үзвэл. Энэ нь тайван үед буюу ямар нэг дасгал хөдөлгөөн хийгээгүй үеийн судасны лугшилтын тоо юм.

Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын тайван үеийн артерийн дээд, доод даралтын тоо эрэгтэй тамирчидын хувьд авч үзвэл (зураг 4) спортын төрөл тус бүрээр харилцан адилгүй ялгаатай байгаа нь харагдаж байна.



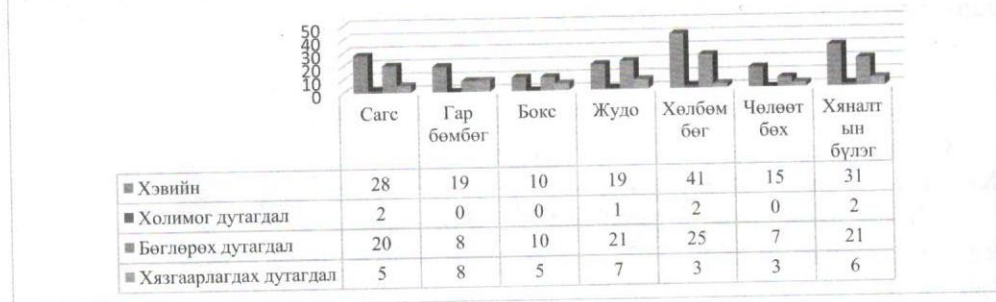
Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын тайван үеийн артерийн дээд, доод даралтын тоо эрэгтэй тамирчдын (Зураг 5) хувьд авч үзвэл спортын төрөл тус бүрт харилцан адилгүй байгаа ба энэ дотроос спорт тоглоомын тамирчид халз спортын төрлөөн тамирчдаас дээд, доод даралтын үзүүлэлтийн хувьд их байгаа нь харагдаж байна.



Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын тайван үеийн артерийн дээд, доод даралтын тоо эмэгтэй тамирчидын хувьд авч үзвэл (зураг 6) хувьд авч үзвэл спортын төрөл тус бүрт харилцан адилгүй байгаа ба энэ дотроос жудо бөхийн тамирчид бусад спортын төрлөөс илүү дээд, доод даралт нь их байгаа нь графикаас харагдаж байна.

Өндөр зэрэгтэй тамирчдын уушигны үйл ажиллагааг илэрхийлэх “Спирометр”-ийн үзүүлэлтийг (зураг 7), тодорхойлож үзэхэд хөл бөмбөг, чөлөөт бөхийн тамирчидын буюу 58-60% хэвийн амьсгалын үйл ажиллагаатай байсан бол бокс, чөлөөт бөхийн тамирчидын 40% нь хэвийн амьсгалын системийн үзүүлэлттэй байв. Нийт тамирчдын 49% нь ямар нэгэн амьсгалын доголдолтой, тэр дундаа 35% амьсгалын бөглөрөх дутагдал илэрч байгаа нь амьсгалын системийн дасгалжих түвшин дутмаг байгааг харуулж байна.

Зураг 7. Нийт тамирчдын Спирометрийн үзүүлэлт



Дүгнэлт

Судалганы үр дүнд тамирчдын бие бялдрын хөжилт ба зүрх судас – амьсгалын системийн физиологийн үзүүлэгтүүдийг тодорхойлохоос гадна, спортын төрөл хооронд харьцуулж үзэхэд дасгалжилтийн түвшингөөр жудо, чөлөөт бөхийн тамирчид арай илүү үзүүлэлттэй байсан бөгөөд, бусад төрлийнхөн, ялангуяа спорт тоглоомын төрлийнхөн, боксын төрлийнхөн цаашид физиологийн дасан зохицох чадвараа сайжруулах шаардлагатай харуулж байна.

Ном зүй

1. Лхагва Л. (1995) “Спортын физиологи, биохимийн үндэс” УБ:
2. Сүхбат Г. (1995) “Спортын физиологийн үндэс”
3. Дашзэвэг Г. бусад (2012) “Хүний физиологи” УБ:
4. Г.Сүхбат Г. бусад (1989) “Хүний физиологи” УБ
5. Н.Н.Захарьев (1995) “Спортивная физиология” Москва:
6. Бадамханд Л. Батмөнх Г. (1995) “Хүний физиологи” УБ
7. Сүхбат Г. (1995) “Спортын физиологийн үндэс” УБ
8. Лхагвасүрэн Г. (1995) “Бие бялдрын хүмүүжлийн онол арга зүй” УБ: Сүхбаатар компани
9. Сүхбат Г. (2012) “Дасгалжуулалт физиологийн үндэс” УБ:



UNIVERSITY SPORTS EVENTS: INNOVATION FOR LEGACY AND SUSTAINABILITY

СПОРТИВНЫЕ СТУДЕНЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ: ИННОВАЦИИ ДЛЯ НАСЛЕДИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

**FISU WORLD CONFERENCE
ON INNOVATION – EDUCATION – SPORT**

ВСЕМИРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ
ФЕДЕРАЦИИ СТУДЕНЧЕСКОГО СПОРТА
«ИННОВАЦИИ – ОБРАЗОВАНИЕ – СПОРТ»

ABSTRACTS

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**KRASNOYARSK, RUSSIA,
MARCH 5-7, 2019**

КРАСНОЯРСК, РОССИЯ,
5-7 МАРТА, 2019

Чусовитина О.М., Ковалева В.А.— ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ АВТОРИТЕТ ТРЕНЕРА КАК ФАКТОР СТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ СПОРТСМЕНА Chusovitina, O.M., Kovaleva, V.A.— PEDAGOGICAL AUTHORITY OF COACH AS ATHLETE'S PERSONALITY DEVELOPMENT FACTOR	109
Шилько Т.А.— СОДЕРЖАНИЕ МОДЕЛИ СПОРТСМЕНА 12 ЛЕТ, ЗАНИМАЮЩЕГОСЯ УШУ Shilko, T.A.— CONTENTS OF MODEL OF 12-YEAR-OLD WUSHU ATHLETE.....	112
Федор А.— УНИВЕРСИТЕТСКИЕ СПОРТИВНЫЕ СОБЫТИЯ: ИННОВАЦИИ ДЛЯ НАСЛЕДИЯ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ. РАСПОЗНАВАНИЕ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ НАВЫКОВ ВОЛОНТЕРОВ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ СПОРТЕ Fedor A.— UNIVERSITY SPORTS EVENTS: INNOVATION FOR LEGACY AND SUSTAINABILITY. SKILLS RECOGNITION AND VALIDATION OF VOLUNTEERING IN UNIVERSITY SPORT	115
Будак Д., Мызрак О., Гюрбюз Б.— БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОЛЫЖНЫХ ОБЪЕКТОВ: МНЕНИЯ ИНСТРУКТОРОВ ПО ГОРНЫМ ЛЫЖАМ И СНОУБОРДУ О БЕЗОПАСНОСТИ НА ГОРНОЛЫЖНЫХ СКЛОНАХ Budak, D., Mizrak, O., Gürbüz, B.— SAFETY OF SKI AREAS: THE OPINIONS OF SKI AND SNOWBOARD INSTRUCTORS ABOUT THE SKI SLOPE SAFETY.....	117
Гаронова Е.В.— РАЗВИТИЕ ЗИМНИХ ВИДОВ СПОРТА В ТРОПИЧЕСКИХ СТРАНАХ Garonova, E.V.— WINTER SPORTS DEVELOPMENT IN TROPICAL COUNTRIES	120
Цэвэгсүрэн Г., Бат-Эрдэнэ Ш., Цэрэнсодном Л., Оюунчимэг Г.— ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОТИПОВ ГЕНА ACE С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МОНГОЛЬСКИХ СПОРТСМЕНОВ Цэвэгсүрэн Г., Бат-Эрдэнэ Ш., Цэрэнсодном Л., Оюунчимэг Г.— CORRELATION BETWEEN GENOTYPES OF THE ACE (ANGIOTENSION-CONVERTING ENZYME) GENE AND FUNCTIONAL AND PHYSICAL TRAINING OF MONGOLIAN ATHLETES	123
Цамсүрэн Р.— СОЗДАНИЕ ПОТРЕБНОСТИ В ЗНАНИЯХ О ПОДДЕРЖКЕ ЗДОРОВЬЯ УЧАЩИХСЯ С ПОМОЩЬЮ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ Цамсүрэн Р.— MAKING KNOWLEDGE NEEDS ABOUT SUPPORTING STUDENTS' HEALTH BY ACTIVE MOTION	125
Сераджи М., Поуркиани М.— ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕСТИВАЛЯ «СПОРТ ДЛЯ ВСЕХ» НА СКЛОННОСТЬ СТУДЕНТОВ К ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ Seraji, M., Pourkiani, M.— INVESTIGATING IMPACT OF SPORT-FOR-ALL FESTIVAL ON STUDENTS' TENDENCY AND PARTICIPATION IN PHYSICAL ACTIVITY.....	126

УДК/UDC 796.015.132:575.16(=512.3)

¹ Лхагвасурэн Г., ¹ Бат-Эрдэнэ Ш., ² Цэрэнсодном Л., ² Оюунчимэг Г.
¹Монгольский Национальный Институт Физической Культуры, ²Монгольский государственный университет образования, Монголия

ВЗАИМОСВЯЗЬ ГЕНОТИПОВ ГЕНА ACE С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МОНГОЛЬСКИХ СПОРТСМЕНОВ

Аннотация. В результате исследования удалось установить, что для спортсменов, имеющих D-аллель гена ACE (ангиотензин превращающий фермент), характерны повышенные значения систолического и диастолического давлений, сил сжатия кистей обеих рук, взрывной силы, а носители аллели I отличаются лучшей выносливостью, повышенной частотой сердечных сокращений и пиковой скоростью выдоха.

Ключевые слова: функциональные показатели, генотипы гена ACE, АД и ЧСС

¹Lkhagvasuren, G., ¹Bat-Erdene, S., ²Tserensodnom, L., ²Oyuunchimeg, G.
¹National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar Mongolia, ²Mongolian National University of education, Mongolia

CORRELATION BETWEEN GENOTYPES OF THE ACE (ANGIOTENSION-CONVERTING ENZYME) GENE AND FUNCTIONAL AND PHYSICAL TRAINING OF MONGOLIAN ATHLETES

Summary. This thesis proves that for athletes with the D-allele of the ACE gene (angiotensin-converting enzyme), characteristic values of systolic and diastolic pressures, compression forces of the hands of both hands, explosive power, and carriers of allele I - better endurance, heart rate peak expiratory flow.

Введение. Работы по расшифровке генома человека, которые становятся все более широкомасштабными в 21-м веке, обогатили знаниями не только молекулярную биологию, но также и молекулярную медицину, популяционную генетику, антропогенетику, а также спортивную науку благодаря выявлению множества полиморфных маркеров, ассоциированных с развитием тех или иных физических характеристик. На данный момент эти показатели сопоставляют с данными, полученными при использовании методов спортивной физиологии и антропологии [1, 2, 3].

Цель исследования: Изучение функциональных показателей молодёжи Монголии по генотипам гена ACE.

Материалы и методы исследования: Материалом для молекулярно-генетического анализа послужили буккальные пробы, собранные у монгольской молодёжи и элитных спортсменов общей численностью 616 человек (367 юношей и 249 девушек). В соответствии с целями исследования были идентифицированы генотипы полиморфной системы ACE (ангиотензин превращающий фермент). Генотипы образцов буккального

эпителия были определены методом минисеквенирования с последующей детекцией продуктов методом MALDI-TOF (Ross et al., 1998; Pusch et al., 2002) на базе ООО «Литех», г. Москва. Всего измерены шесть функциональных показателей: при измерении АД и ЧСС, ПОС выд., динамометрия кистей рук [3]. Тестирование физической подготовленности: 5 тестов педагогического тестирования: взрывной силы, скоростной выносливости, силовой выносливости, ловкости и гибкости. Статистический анализ полученных результатов проводился с помощью статистического пакета «STATISTICA 8.0» [3].

Результаты и обсуждение. В результате анализа показателей функциональной подготовки, то достоверно большими на фоне остальных групп значениями систолического и диастолического давлений, сил сжатия кистей обеих рук обладают носители генотипа DD. Минимальные значения показателей характерны для спортсменов с генотипом ID (отличия с гетерозиготными генотипами не носят значимого характера). В группах спортсменов различия подтверждены для частоты сердечных сокращений и пиковой скорости выдоха, по величине которых на первый план выходят носительницы генотипа ID и II соответственно. Лучшие результаты теста на определение взрывной силы мышц показывают мужчины с генотипом DD, затем идут гетерозиготные варианты и носители генотипа II (все группы достоверно отличаются друг от друга). Поскольку генотип DD гена ACE с большей частотой встречается в волокнах быстрого типа, определяя лучшие взрывно-силовые характеристики, такие результаты вполне закономерны. Лучшую на фоне остальных групп скоростную выносливость продемонстрировали носители варианта ID (затем DD и II). Аналогичные результаты получены и для женщин.

Выводы. В целом, можно отметить, что для спортсменов, имеющих D-аллель гена ACE, характерно значениями систолического и диастолического давлений, сил сжатия кистей обеих рук, взрывной силы, а носителей аллели I - лучшая выносливость, частоты сердечных сокращений и пиковой скорости выдоха.

Список литературы:

1. Астратенкова, И.В., Комкова, А.И. Оценка суммарного вклада аллелей генов в определение предрасположенности к спорту // Теория и практика физической культуры. – 2008. – Вып. 3. – С. 67–71.
2. Бондарева, Э.А. Ассоциации четырех полиморфных генетических систем (ACE, EPAS1, ACTN3 и NOS3) со спортивной успешностью в борьбе самбо. / Э.А. Бондарёва [и др.] // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология. – 2010. – N 1. – С. 36–45
3. Гундэгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов: Дис. ...канд. биол. наук. – М., 2009 – 193 с.

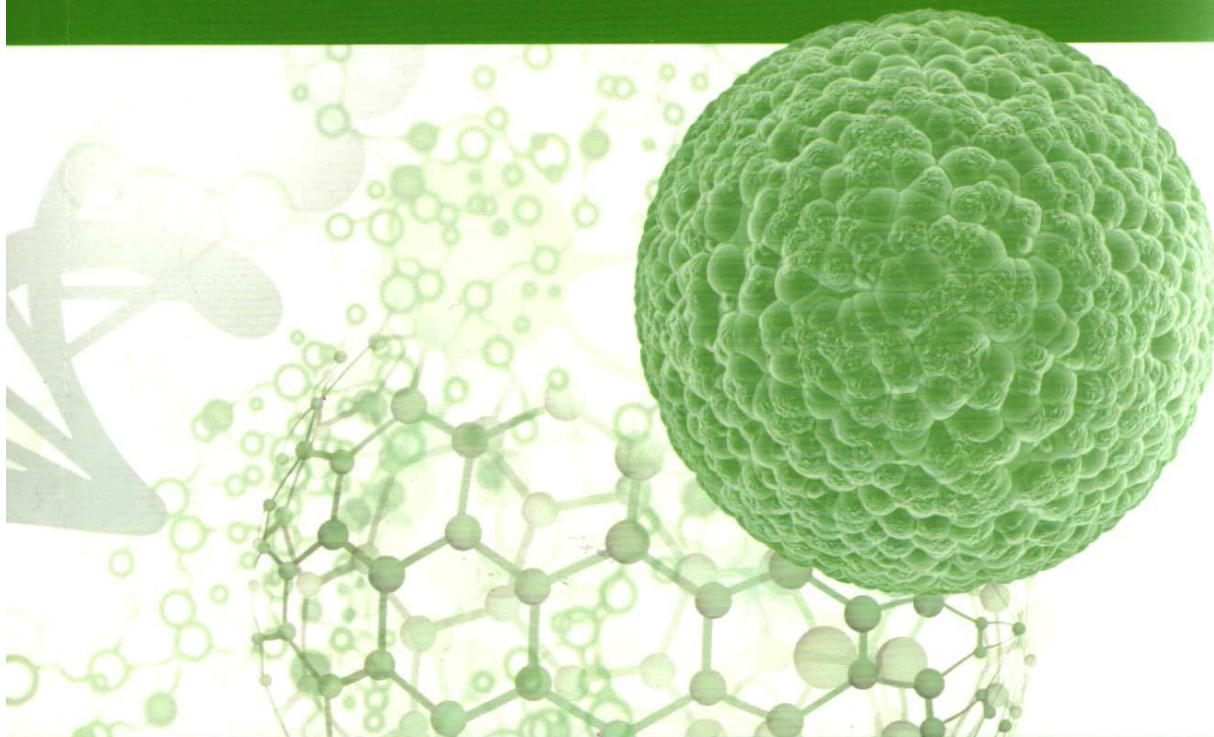
Исследование поддержано грантами Фондом Науки и Технологии Монголии № ШУ-Гх/ОХУ/-2017/16 и РФФИ № 18-09-00258



МУ-ЫН ГАВЬЯАТ БАГШ, ПРОФЕССОР
И.ПҮРЭВДОРЖИЙН НЭРЭМЖИТ

АЛХАМ УРАГШ 2019

МАГИСТРАНТ, ДОКТОРАНТ НАРТ ЗОРИУЛСАН
ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ БАГА ХУРАЛ



Ивээн тэтгэгч:



Улаанбаатар
2019 он

Магистрантын илтгэл

Сэдэв	Илтгэгч	Хуудас
Анагаах ухааны дөрвөн үндэс-ийн модны сургалтын аргаар дотор өвчний нэгдмэл байдлыг тодруулсан нь	П.Рагчаабазар	54
Архины бус элэгний өөхжилтөнд өмхий шимэлдэг (<i>Dracosephalum foetidum Bge</i>) ургамлын хандны үзүүлсэн үр дүн	Б.Ширчинмаа	56
Бөөр хамгаалах үйлдэлтэй зарим ургамлын биологийн идэвхт бодисыг тодорхойлсон үр дүнгээс	И.Энхцог	59
Ерөнхий боловсролын сургуулийн ахлах ангийн хүүхдүүдийн биеийн жинг хөдөлгөөний идэвхтэй холбон судлах нь	Ч.Мөнхболор	61
Зарим аймагт зайн оношилгоо нэвтрүүлсэн үр дүнтэй холбон судлах нь	О.Сувд-Эрдэнэ	64
Лейкемийн эмчилгээний үеийн ясны шавиа чөмөгний эргэн сэргэлтийг судалсан дүн	Э.Элбэгжаргал	67
Монгол хүний хэлэн доорх ясны морфометрийн үзүүлэлтийг судалсан дүн	А.Уянга	70
Насанд хүрсэн Монгол хүний цочмог миелоид лейкемийн үед <i>FLT3 ITD, NPM1</i> мутацуудыг илрүүлсэн дүн	О.Солонго	72
Өндөр зэрэгтэй тамирчдын морфофункциональ онцлогийг судалсан дүн	Ш. Бат-Эрдэнэ	74
Саримсны ханд болон саримсны ханд агуулсан нанопартикуль дахь аллициний агууламжийг үнэлсэн дүн	Б. Намуунзул	77
Соронзон Резонанст Томографийн шинжилгээгээр тогтоосон Монгол хүний бүсэлхийн нугалмын морфометрийн зарим үзүүлэлтүүдийн корреляци хамаарал	Т.Хонгорзул	80
Стрессийн эмгэг загварт ягаан мүүгээ <i>/rhodiola rosea./</i> ургамлын шингэн хандны үзүүлэх нөлөө	Г.Тодмагнай	82
Сургуулийн өмнөх насны хүүхдийн зажлах хүчний үзүүлэлтэд нөлөөлөх хүчин зүйлийг судалсан дүн	Б. Батмөнх	85
Сүрьеэгээр өвчилсөн иргэдэд чиглэсэн нийгмийн халамжийн талаарх эрх зүйн баримт бичгийн үнэлгээ	Л. Азжаргал	88
Тенофовир эмийн эмчилгээний үр дүнгийн үнэлгээ	С.Чанцалсүрэн	89
Төвөдийн мэргэдийн сурвалж, тайлбар бүтээлүүд дэх шимжүүлэх, хүчжүүлэх найрлагуудыг түүвэрлэн харьцуулсан үр дүн	М.Энхбаяр	91
Туршилтын амьтанд үүсгэсэн үений үрэвслийн эмгэг загварт уламжлалт эм "Сэндэн-4"-ийн үзүүлэх нөлөө	Ц.Соёлмаа	93
"Увдисын далай" сударт буй зарим эмийн ёгт нэрийн судалгаа н-4"-ийн үзүүлэх нөлөө	Жигжидсүрэн	95
Улаанбаатар хот орчмын гахайн сонгомол мялзан өвчнийг тандан судалсан дүн	С.Баярмаа	97
Улаанбаатар хотын иргэдийн эрүүл мэндийн мэдээлэл авч буй байдлыг судлах нь	О. Булган	99
Улаанбаатар хотын нийтийн үйлчилгээтэй эмийн сангийн мэргэжилтнүүдийн ажлын сэтгэл ханамж, нөлөөлөх хүчин зүйлийн судалгаа	Б.Шинэцэцэг	101

tients newly diagnosed and was diagnosed with acute myeloid leukemia. Primers were designed to distinguish between wild-type FLT3 and FLT3-ITD variants. Methods using a polymerase chain reaction (PCR), PCR-ABI 3100 Genetic Analyzer (ROX-500 size standard), and PCR – agarose gel electrophoresis were compared.

Results: Of the 13 diagnosed novo AML samples, FLT3-ITD mutations were found in 30% (4) of patients. FLT3-ITD was associated with clinical characteristics including higher white blood cell count than acute myeloid leukemia patients without FLT3-ITD mutation. By the Kaplan-Meier method, over 40% of the adult patients with acute myeloid leukemia overall survival was more than 200 days. Of the 13 diagnosed novo AML samples whose cells were available to us, we successfully screened 4 samples for NPM1 mutation.

Conclusion: The average age of AML morbidity in adult Mongolia is 39 years, and this type of cancer is relatively young. The overall survival rate is over 40% longer than 200 days, which is longer than the previous years. It is concluded that the treatment of this leukemia is improved. In our study, FLT3-ITD was detected 30% and NPM1 was detected 30% (4 samples).

Өндөр зэрэгтэй тамирчдын морфофункциональ онцлогийг судалсан дүн

Ш. Бат-Эрдэнэ¹Г.Сүхбат², С.Энэбиш³, А.Гурбадам³

¹Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургууль

²"Аварга" Дээд Сургууль

³Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль,

Био Анагаахын Сургууль

e-mail: baya_gunde@yahoo.com Утас:99161536

Үндэслэл: Манай улс олон улс, тив дэлхийн уралдаан тэмцээнд тамирчдаа оролцуулж өндөр амжилт гаргуулахын тулд бэлтгэл сургуулилт системтэй явуулдаг боловч, энэхүү бэлтгэл сургуулилт нь хир оновчтой байгааг, тамирчдын ур чадварт хэрхэн нөлөөлж байгааг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр судлан тогтоох ажил нь дутагдалтай байна. Ялангуяа спорт тоглоомын төрлийн тамирчдын бүтэц үйл ажиллагааны талаарх судалгаа маш дутмаг байна. Иймээс сагсан бөмбөг, гар бөмбөг, хөл бөмбөгийн тамирчдыг бэлтгэхдээ морфофункциональ онцлогийг судалж, бэлтгэл сургуулилтын ажилд загвар болохуйц арга аргачлал нэн шаардлагатай байгаа нь бидний судалгааны ажлын үндэслэл болж байна.

Зорилго: Спорт тоглоомын тамирчдын морфофункциональ онцлогийг судлан тогтоох

Материал, арга зүй:

1. Швейцар улсын GPM фирмийн багажаар антропометрийнн стандарт шаардлага хангасан аргаар хүний биеийн 39 размер хэмжээсийг тодорхойлсон морфологийн судалгаа авах. Үүнд: араг ясны 18 хэмжилт, биеийн мөчид, хэсгийн тойргийн 10 хэмжилт, өөхөн давхрааны 11 хэмжээг тодорхойлов
2. ОХУ-ын тусгай программ бүхий "Медасс ABC" фирмийн биоимпедансметрийн багаж ашиглан судалгаанд хамрагдагсдын биеийн дотоод бүтэц, бодисын солилцооны үндсэн төвшинг тодорхойлох, параметруудийн мэдээлэл

цуглуулав

3. Зүрх-судасны системийн үйл ажиллагааны байдал, артерийн дээд, доод даралт, зүрхний лугшилтын давтамж, уушгины булчингийн физиологийн ажиллах чадварыг илэрхийлсэн функционал хэмжигдэхүүнүүдийг багтаасан цогц материалыг цуглуулав
4. Бие бялдрын бэлтгэлжилтийн сурган хүмүүжүүлэх тестийн (хүч, хурд, уян хатан, авхаалж самбаа, тэсвэрийн үзүүлэлтүүд) материалыг цуглуулав
5. Судлуулагч бүрийн хувьд тодотгосон цогц шинж тэмдгүүд болох бие бялдар, эрүүл мэндийн түвшин, бүтэц зүйг тодорхойлох зорилгоор судалгааны материалд анхан шатны математик боловсруулалт хийв.

Үр дүн: Бие бялдрын ерөнхий хөгжилт: Судалгаанд хамрагдсан эрэгтэй тамирчдын бие бялдрын ерөнхий хөгжилтийн үндсэн үзүүлэлтэд Statistic 6.0. Software программаар анализ хийж үзэхэд өндөр магадлал бүхий ялгаа ($p < 0,05$) спортын янз бүрийн төрлийн багийн тамирчдад илэрч байна. Тамирчдын биеийн өндөр, жин, БЖИ, цээжний тойрог үзүүлэлтүүдийг харьцуулж үзэхэд биеийн өндрийн үзүүлэлтээр сагсан бөмбөгийн тамирчдын эрэгтэй үзүүлэлт 180,7 + 8,43 см, эмэгтэй тамирчдынх 167,07+3,53 см үзүүлэлттэйгээр давамгайлсан бол хөл бөмбөгийн эрэгтэй тамирчдынх 171,3 +7,24 см, эмэгтэй тамирчдынх 157,73+3,58 см үзүүлэлтийг харуулж байна. Биеийн жин, БЖИ, цээжний тойргийн үзүүлэлтээр ч спорт тоглоомын тамирчдаас сагсан бөмбөгийн тамирчид мөн адил давамгайлж байгаа нь олон янзын спортын дасгалжуулалт нь хүний бие бялдрын хөгжилд мөн хүчтэй нөлөө үзүүлдэг байна.

Бие бялдрын ерөнхий бэлтгэлжилт: Манай өндөр зэрэглэлийн тамирчдын функционал үзүүлэлт харилцан адилгүй байгаа нь харагдаж байна. Зүрх судасны системийн үйл ажиллагааг илэрхийлэх артерийн дээд доод даралт, судасны лугшилт зэрэг үзүүлэлтүүдээр өндөр зэрэгтэй тамирчдынх хэвийн төвшинд байгаа ч сагсан бөмбөг, гар бөмбөгийн тамирчдынх хөл бөмбөгийн төрлийн тамирчдаас дээгүүр байна. Баруун, зүүн гарын атгах хүчээр сагсан бөмбөгийн эрэгтэй тамирчид 42,52+5.53 кг, эмэгтэй тамирчид нь 23,98+2,92 кг дундаж үзүүлэлттэй бөгөөд бусад хоёр спорт тоглоомын тамирчдаас 4-8 кг илүү байна.

Дүгнэлт:

1. Өндөр зэрэглэлийн спорт тоглоомын тамирчдын морфофункциональ онцлогийг спортын төрөл бүрээр нь харьцуулан судалж модель загварыг төрөл тус бүрээр, болон хүн тус бүрээр математик статистикийн аргаар зураглан боловсруулах боломжтой байна
2. Энэхүү загварыг ашиглан багш дасгалжуулагч, эрдэм шинжилгээний албаны ажилтан, мэргэжилтнүүд тамирчин тус бүрийнхээ бие бялдрын ерөнхий болон тусгай бэлтгэлжилтийн түвшинг зураглан ямар чанар нь орхигдож, алийг нь түлхүү хөгжүүлэх шаардлагатайг харах боломжтой
3. Тамирчдын чадварыг өв тэгш хөгжүүлснээр цаашид улс оронд олимпын медалийн тоог нэмэх, багийн спортыг төрлийг хөгжүүлэх боломжтой.

Morphological characteristics of elite athletes

Sh.Bat-Erdene¹, G.Sukhbat², S.Enebish³, A.Gurbadam³

¹Mongolian National Institute Of Physical Education

²"Avarga" University

³Mongolian National University of Medical Science, School of Bio-Medicine

e-mail: baya_gunde@yahoo.com Phone:99161536

Introduction: Our country is participating in international and continental sports competitions, we haven't a training system that has great success, but it is not enough to examine how well the training is and how scientifically it is affecting the skills of athletes. Specifically, researches on the structure and function of athletes of sport games is not enough. Therefore, it is essential for our research to study the morphological features of training basketball, volleyball, and football players, and to design a training method.

Aim: Explore the morphological features of athletes of sports games

Task:

1. Determine the level of physical development of athletes
2. Determine the level of general physical fitness for athletes

Materials and methods: 39 anthropometric measurements were taken with the methodical purposes: standardization of the procedure, measurements errors, etc. (18 skeletal traits, 10 circumferences, 11 skin folds); body mass components were evaluated by bioimpedance analysis, fat layer of body segments and basal metabolic rates were also determined. Functional characteristics of cardiovascular system were measured (systolic and diastolic blood pressure, heart rate), as well as grip strength of both hands. The level of sexual maturation and physical fitness were also evaluated. The results of this investigation formed an electronic data base, with further descriptive statistical analysis to estimate the level of physical development and physical fitness.

Conclusion:

1. The morphological features of the high-grade athletes are comparable to each type of sport, and possible to develop models are available for each type by mathematical statistics
2. Using this model, teachers and academic staff and specialists can draw on the general physical and special training levels of each athlete, and the quality of the athlete and the need to develop.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТОТАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ТЕЛА И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕЛЬСКИХ И ГОРОДСКИХ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ МОНГОЛИИ

Цель исследования – сравнение тотальных размеров тела и функциональных показателей в группах городских и сельских детей и подростков Республики Монголия.

Материалы и методы. *Материалом для настоящей работы послужили результаты обследования 2547 городских и 4595 сельских детей и подростков в возрасте 8–17 лет, проживающих в центральных и южных регионах страны. Программа антропометрического обследования проводилась по стандартной методике, также были измерены артериальное давление, частота сердечных сокращений; динамометрия кистей обеих рук.*

Результаты. *Представлены основные статистические параметры изученных признаков, проведено их сравнение в группах городских и сельских детей и подростков обоего пола, дана оценка достоверности полученных различий.*

Обсуждение. *По величине тотальных размеров тела городские школьники обоего пола опережают своих сельских ровесников, причем, более явно тенденция выражена в случае девочек, что опровергает данные более ранних исследований, согласно которым, существенных отличий между рассматриваемыми группами выявлено не было. Результаты настоящего исследования свидетельствуют об активно идущих процессах урбанизации, приводящих к значительным изменениям социально-экономических условий в различных регионах страны, а, значит, и физического статуса детей и подростков. Большие показатели силы сжатия кисти зафиксированы у сельских мальчиков в младших школьных возрастах, что представляется вполне логичным с точки зрения количества физических нагрузок в сельских группах, начиная с раннего детства. Разрыв в величине показателя в пользу горожанок (особенно с момента полового созревания) может быть интерпретирован с точки зрения социально-экономических различий, обуславливающих большую доступность занятий спортом в столице. Изменение гемо-динамических показателей в сторону их увеличения в городской группе также является свидетельством влияния урбанизации. Если в группах мальчиков большие величины характеристик в этой группе фиксируются после 14 лет, то городские школьницы на протяжении всего возрастного интервала демонстрируют достоверно большие их средние значения, что может быть проявлением урбанизационного стресса и должно рассматриваться как негативная тенденция в психо-эмоциональном состоянии городских детей и подростков.*

Заключение. *Выявленные отличия в величине морфофункциональных показателей городских и сельских детей и подростков Монголии позволяют сделать вывод о продолжающемся влиянии урбанизации на физические кондиции обследованного контингента. Изменения гемо-динамических показателей в сторону их повышения, вероятно, связаны с избыточной стрессогенной нагрузкой в городских условиях.*

Ключевые слова: *ауксология; физическое развитие; современные монгольские школьники; тотальные размеры тела; морфофункциональные показатели*

Сравнение морфологических показателей в городских и сельских группах является и по настоящее время одним из наиболее актуальных направлений антропологии человека. Так, известно, что уже в XVIII и XIX веках в ряде стран Европы и США сельские дети были выше своих городских сверстников [Rona, 1984; Steegman, 1985; Bogin, 1988].

Однако в XX веке эта тенденция изменилась на противоположную, что, очевидно, было связано с улучшением условий жизни городского населения [Хрисанфова, Первозчиков, 1991; Meredith, 1982; Eveleth, Tanner, 1990]. Более того, темпы роста и развития городских детей начали значительно опережать таковые у сельских [Миклашевская, Соловьева, Година, 1988; Wronska-Weclav, 1984].

Городские дети и подростки менее коренасты и брахиморфны: опережение сельских ровесников по длине и массе тела сопряжено в этой группе с меньшими средними значениями обхвата груди [Козлов с соавт., 2008; Жданова, Стахурлова, Гурович, 2014; Wronska-Weclav, 1984; Chigea et al., 1987], но имеют большие значения ИМТ, что может быть результатом гиподинамии. Однако в последние годы доказано снижение уровня физической нагрузки и в сельских группах, что сказывается также и на физическом статусе детей и подростков [Пермякова, 2012; Liu et al., 2012].

К примеру, сравнение современных сельских и городских жителей Архангельского региона показало, что городские жители превосходят своих сверстников из сельской местности по значениям длины тела, практически не отличаясь от них по значениям массы тела, обхвату груди и индексу массы тела (ИМТ). У городских школьников последних трех показателей [Година с соавт., 2017]. По результатам оценки школьников Арзамасского района Нижегородской области сельские дети и подростки обоего пола характеризуются более высокой массой тела при меньших средних значениях его длины на фоне своих городских сверстников. Сельские учащиеся показывают также лучшие физиометрические параметры, включая более высокое артериальное давление [Калюжный, 2013].

Что касается параметров подкожного жира, то сельские дети и подростки обоего пола обладают меньшей толщиной жировых складок по сравнению с городскими ровесниками [Миклашевская, Соловьева, Година, 1988; Негашева, 2008; Година с соавт., 2011; Пермякова, 2012; Hajn, Komenda, 1985; Eveleth, Tanner, 1990; Gasser et al., 1993].

Анализ тенденций роста и развития современных городских и сельских детей из 141 страны

позволил заключить, что городские дети обгоняют своих сельских ровесников по средним значениям длины и массы тела почти во всех случаях, но подобные тенденции с течением времени изменяются и существенно различаются в разных странах и регионах. Наибольшей выраженности различия достигают в центральной части Латинской Америки (Перу, Гондурас, Боливия и Гватемала), в странах, занимающих горную часть Южной Америки (Анды); в некоторых африканских государствах (Нигерия, Бурунди и Буркина-Фасо); во Вьетнаме и Китае. Наименее выражена подобная тенденция в южной и тропической части Латинской Америки (Чили и Бразилия). Подобная картина, а именно усиление различий в физическом развитии детей и подростков, проживающих в сельской и городской местности части юга и тропической части Латинской Америки, а также Южной Азии при одновременном их сглаживании в Юго-Восточной Азии и Европе, сложилась, по мнению авторов исследования, за период с 1985 по 2011 г. [Paciorek et al., 2013].

Оценка морфологического статуса китайских детей (с 1985 по 2014 г.) позволила обнаружить тенденцию к наличию более высоких средних значений длины и массы тела у горожан на фоне ровесников, проживающих в сельских регионах страны. Следует отметить, что более выраженный характер эта тенденция стала приобретать в группах индивидов, обследованных в 1985–2000 гг., а затем пошла на спад. Авторы связывают это с повышением темпов урбанизации страны, значительно усилившихся в последнее десятилетие [Ao et al., 2019].

Что касается непосредственно Монголии, то степень урбанизации страны повышается быстрыми темпами в течение последних 20 лет: так, почти половина населения страны проживает в настоящее время в столице г. Улан-Батор, но в различных условиях (в юртах, общежитиях, квартирах и благоустроенных домах), что налагает отпечаток на морфофункциональные особенности детей и молодежи [Гундэгмаа, 2009].

Изучение антропологических особенностей народов Центральной Азии продолжается последние 30 лет, причем значительный вклад в него внесли именно российские ученые [Чижишева, 1982; Антропозология Центральной Азии, 2005; Бацевич, Ясина, Сухова, 2018]. Особое место в этом ряду занимают исследования Т.И. и В.П. Алексеевых, изучавших проблемы взаимодействия человеческих популяций с естественной средой обитания в различных экологических нишах Центральной Азии, включая Монголию [Антропозология Центральной Азии, 2005].

Однако изучению отличий в морфофункциональном статусе городского и сельского населения Монголии в последние годы, в условиях интенсивно протекающих процессов урбанизации не было уделено достаточного внимания.

Так, еще до начала активных сдвигов в экономике страны было установлено, что городские школьники отличаются от школьников сельских местностей по длине тела, однако по окружности грудной клетки сельские школьники опережают городских. Выявленные отличия не носят, однако, статистически значимого характера [Чойбалсан, 1991].

Оценка гармоничности развития городских и сельских монгольских детей с использованием шкал регрессии позволила заключить, что наиболее часто негативный ее вариант встречается у сельских школьников обоего пола. Большой вклад в наличие этой дисгармоничности вносят дети с низкими значениями ИМТ, наиболее часто встречающиеся в менее урбанизированных районах страны [Амгалан, Потгорелова, 2015; Потгорелова, Амгалан, 2016].

Таким образом, вышеперечисленные труды свидетельствуют об ускоренном и раннем развитии городских детей и подростков, что справедливо также и для монгольских школьников.

Цель настоящего исследования состоит в том, чтобы охарактеризовать особенности процессов роста городских и сельских монгольских детей по тотальным размерам тела и функциональным показателям, а также сопоставить полученные в двух группах результаты.

Материалы и методы

Материалом для настоящего исследования послужили результаты обследования 2547 городских и 4595 сельских детей и подростков монгольской национальности в возрасте 8-17 лет, проводившегося в 2013–2015 гг. в центральных и южных регионах страны. Данные о численности возраст-половых групп обследованного контингента приведены в таблице 1.

Программа антропометрического обследования проводилась по стандартной методике [Бунак, 1941] и включала обширный набор измерительных признаков, из которых были использованы тотальные размеры (длина и масса тела, обхват груди), включая индекс массы тела - ИМТ [Quetlet, 1871].

Кроме того, были измерены следующие функциональные признаки: артериальное давление – систолическое и диастолическое (АДС, АДД) и ча-

Таблица 1. Численное распределение обследованных по возрастным подгруппам
Table 1. Numbers of investigated children by sex and age groups

Возраст, лет	♂		♀	
	Город	Село	Город	Село
8	28	141	78	173
9	44	199	129	132
10	90	194	103	170
11	104	244	140	221
12	132	273	149	273
13	177	298	127	332
14	221	278	150	337
15	173	201	148	253
16	152	266	146	226
17	136	174	120	210
Всего	1257	2268	1290	2327

стота сердечных сокращений (ЧСС); динамометрия кистей обеих рук. Поскольку в состав изученной выборки вошла группа студентов, ее обследование было осуществлено совместно с преподавателями кафедры «Спортивной реабилитации и медицины» МНИФК (Москва).

Материал собран методом «поперечного сечения» с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия на каждого испытуемого (для детей до 14 лет протоколы были подписаны родителями, подростки от 14 лет и старше принимали решение самостоятельно).

Анализ первичных данных включал стандартную статистическую обработку с помощью пакета программ «Statistica 8.0» с получением оценок основных статистических параметров (M , S), в качестве критерия достоверности был использован t -критерий Стьюдента.

Результаты

Сравнительный анализ тотальных размеров тела сельских и городских детей и подростков

Основные статистические параметры тотальных размеров детей и подростков Монголии, а также результаты их сравнительного анализа представлены в таблице 2.

Длина тела. Сравнительный анализ возрастных изменений длины тела (рис. 1) в двух рассматриваемых группах мальчиков показывает, что до 13-летнего возраста большие средние значения показателя имеют горожане (в интервале 8-12 лет эти различия носят статистически значимый характер ($p < 0,001$, $p < 0,0001$)). В дальнейшем картина

Таблица 2. Основные статистические параметры (M, S) тотальных размеров тела городских и сельских монгольских детей и подростков 8-17 лет

Table 2. Descriptive characteristics (M, S) of the total body dimensions of Mongolian urban and rural children and adolescents 8-17 years old

Возраст, лет	Длина тела						Масса тела						ИМТ						Обхват груди							
	Город			Село			Город			Село			Город			Село			Город			Село				
	M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S			
	Мальчики																									
8	127,6 ^{***}	4,75	122,3 ^{***}	7,87	26,4 [*]	3,62	24,5 [*]	4,80	16,2	1,66	16,3	2,37	59,5	2,75	58,2	3,23										
9	133,5 ^{***}	6,23	127,0 ^{***}	6,13	30,1 ^{***}	3,29	27,8 ^{***}	3,99	16,8	1,83	17,2	2,07	60,7	3,19	60,0	3,50										
10	138,7 ^{**}	8,14	134,3 ^{***}	6,27	33,7 [*]	7,83	31,6 [*]	6,52	17,3	2,57	17,5	2,74	64,5	4,39	64,3	4,70										
11	143,4 ^{***}	8,57	137,6 ^{***}	6,50	37,3 ^{***}	7,56	33,8 ^{***}	6,39	18,0	2,97	17,8	2,55	66,4	6,81	66,2	4,96										
12	149,0 ^{***}	8,56	145,2 ^{***}	8,60	42,1 ^{***}	7,62	38,4 ^{***}	6,88	18,8	2,57	18,2	2,37	70,2	6,50	70,0	5,18										
13	153,2	8,64	153,0	8,75	46,2 [*]	9,82	44,5 [*]	7,68	19,5 [*]	3,08	18,9 [*]	2,27	70,2	7,80	70,0	6,28										
14	156,6	9,89	158,0	9,83	49,0	9,22	49,0	8,47	19,8	2,73	19,5	2,38	76,7 [*]	6,69	75,2 [*]	6,20										
15	162,1	9,68	162,2	8,44	52,2	9,37	52,3	8,77	19,9	3,66	19,8	2,35	79,2 ^{***}	6,11	76,6 ^{***}	6,14										
16	165,3	7,58	166,3	7,86	56,7	7,12	56,5	8,53	20,7	2,04	20,4	2,16	80,9	8,04	81,1	6,28										
17	167,2 ^{**}	6,75	169,7 ^{**}	6,52	62,2	8,26	60,8	7,43	22,2 [*]	2,44	21,1 [*]	2,17	85,0	5,05	85,1	7,01										
	Девочки																									
8	124,0	6,23	122,4	7,01	25,1	4,18	25,9	5,24	16,2 ^{**}	1,73	17,2 ^{**}	2,66	59,7 ^{***}	3,86	54,8 ^{***}	4,37										
9	131,9 ^{**}	7,53	128,5 ^{**}	7,26	29,2	6,45	28,0	4,94	16,6	2,47	16,9	2,25	63,7 ^{***}	6,14	59,6 ^{***}	7,26										
10	136,6	7,77	136,4	7,66	32,4	6,76	32,0	6,87	17,2 [*]	2,10	16,4 [*]	2,84	66,3 ^{***}	5,21	61,7 ^{***}	9,64										
11	142,8	7,51	140,7	8,32	36,4 ^{**}	7,91	34,7 ^{**}	6,96	17,7	2,67	17,5	2,92	70,0 ^{***}	3,61	66,8 ^{***}	5,69										
12	151,2 ^{**}	8,11	148,0 ^{**}	8,22	41,9 ^{***}	7,27	39,6 ^{***}	8,06	18,2	2,05	17,7	2,76	71,2	5,83	70,7	5,98										
13	155,6 ^{**}	6,52	151,9 ^{**}	8,09	46,4 ^{***}	7,35	42,5 ^{***}	7,65	19,1 ^{***}	2,36	18,3 ^{***}	2,46	75,23 [*]	7,04	73,9 [*]	5,31										
14	156,5	6,14	155,8	7,97	50,0 ^{***}	7,90	46,3 ^{***}	7,21	20,4 ^{***}	2,82	19,1 ^{***}	2,87	78,8 ^{***}	4,43	75,6 ^{***}	5,32										
15	157,3	4,81	158,4	6,88	51,3 ^{***}	7,74	49,5 ^{***}	7,59	20,6 ^{***}	2,88	19,7 ^{***}	2,67	80,3 ^{***}	5,57	77,8 ^{***}	5,24										
16	160,3	5,21	159,2	6,45	54,6 ^{***}	6,78	51,2 ^{***}	6,83	21,2 ^{***}	2,35	20,2 ^{***}	2,53	78,8	7,11	78,9	6,12										
17	160,3	3,98	159,2	7,45	61,1 ^{***}	4,02	53,6 ^{***}	8,49	23,8 ^{***}	1,15	21,1 ^{***}	2,99	83,0 ^{***}	4,68	80,6 ^{***}	7,48										

Примечание. Уровень достоверности различий: * - p<0,05, ** - p<0,001, *** - p<0,0001.
Notes. Significance of differences: * - p <0,05, ** - p <0,001, *** - p <0,0001.

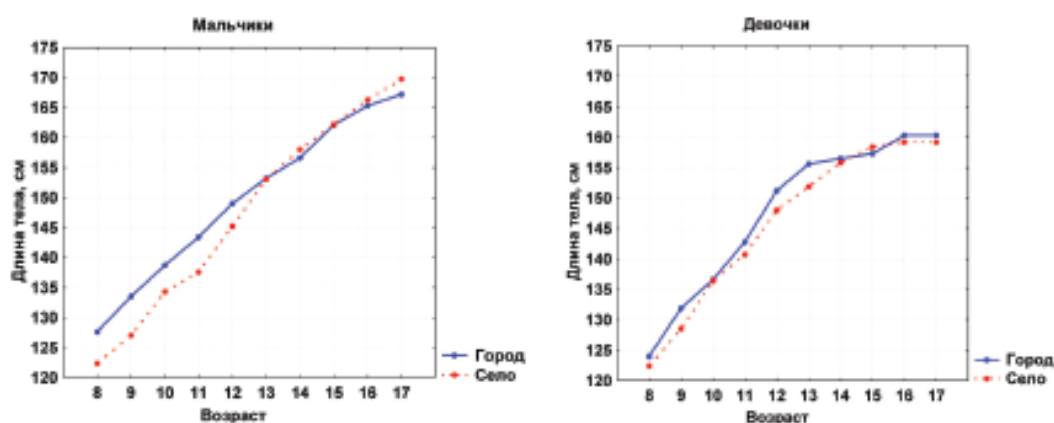


Рисунок 1. Результаты сравнительного анализа длины тела городских и сельских детей и подростков Монголии
Figure 1. The results of comparative analysis of body height in urban and rural children and adolescents of Mongolia

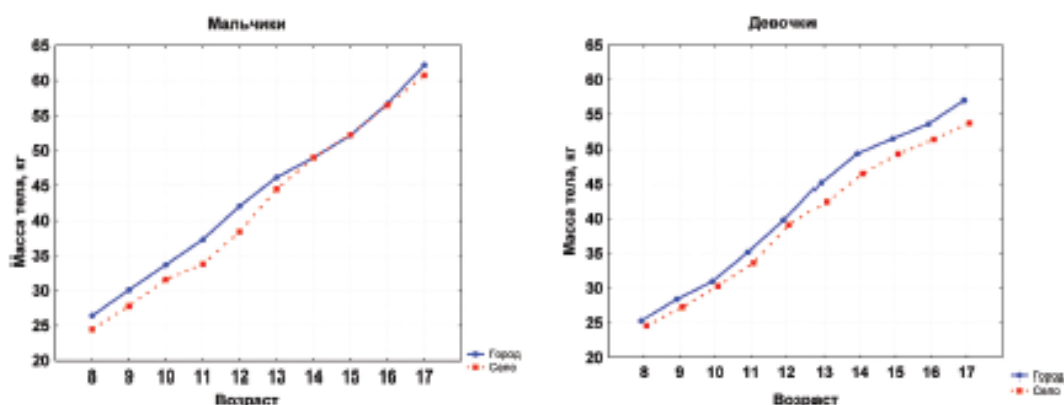


Рисунок 2. Результаты сравнительного анализа массы тела городских и сельских детей и подростков Монголии
Figure 2. The results of comparative analysis of body mass in urban and rural children and adolescents of Mongolia

меняется на противоположную: к 17 годам сельские жители по этому показателю значительно опережают горожан ($p < 0,001$).

Достоверные различия по средним значениям длины тела между городскими и сельскими девочками обнаружены на промежутках 9–10 и 12–13 лет, причём городские школьницы обгоняют по средним значениям показателя своих ровесниц ($p < 0,001$). Стабилизация длины тела у городских девушек происходит после 13 лет, у сельских на год позже – в 14 лет (табл. 2, рис. 1). Следует отметить, однако, что по значениям длины тела в 17-летнем возрасте достоверные различия между сельскими и городскими девушками отсутствуют.

Масса тела. При сравнительном анализе возрастных изменений массы тела у городских и сельских монгольских детей (табл. 2, рис. 2) обнаруживаются достоверные различия между 8–13-летними мальчиками и 11–17-летними девочками ($p < 0,001$, $p < 0,0001$), направленные в сторону больших значений показателя у городских индивидов.

Тенденция к большим значениям этого признака у горожан сохраняется на протяжении всего возрастного ряда.

Индекс массы тела. На рисунке 3 представлены кривые динамики изменений с возрастом ИМТ у городских и сельских детей и подростков. В целом можно отметить, что тенденция к большим значениям этого показателя у горожан сохраняется на протяжении всего изученного возрастного интервала (табл. 2, рис. 3). Однако статистически достоверные отличия отмечены для мальчиков только в 13 и в 17 лет ($p < 0,05$), а для девочек – в 10 лет, и затем в 13–17 лет, т.е. в пубертатном и постпубертатном периоде.

Обхват груди. На рисунке 4 представлены ростовые кривые обхвата груди у городских и сельских детей Монголии.

По результатам сравнительного анализа достоверные отличия между городскими и сельскими мальчиками обнаружены только в 14–15 лет ($p < 0,05$, $p < 0,001$), когда городские подростки об-

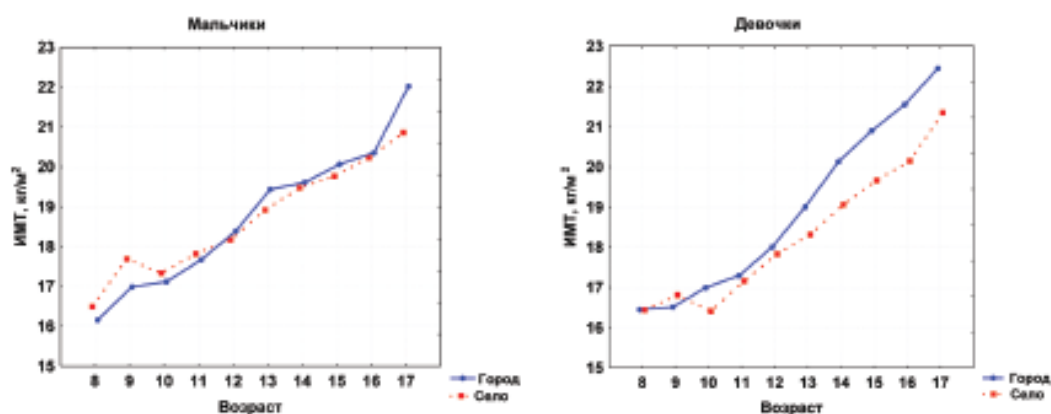


Рисунок 3. Результаты сравнительного анализа индекса массы тела у городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 3. The results of comparative analysis of Body Mass Index in urban and rural children and adolescents of Mongolia

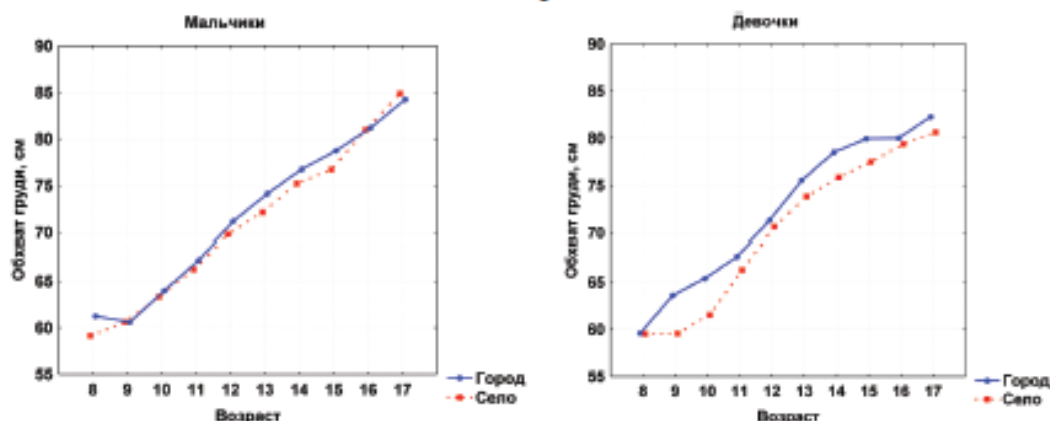


Рисунок 4. Результаты сравнительного анализа обхвата груди городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 4. The results of comparative analysis of chest circumference in urban and rural children and adolescents of Mongolia

гоняют по этому показателю своих сельских сверстников, вероятно, за счет различий в биологическом возрасте (табл. 2, рис. 4). Городские девочки имеют большие значения этого показателя практически во всех возрастах, кроме 12 и 16 лет, когда средние значения показателя в двух группах идентичны.

Сравнительный анализ функциональных показателей сельских и городских детей и подростков

Основные статистические параметры некоторых функциональных показателей детей и подростков Монголии, а также результаты их сравнительного анализа представлены в таблице 3.

Сила сжатия кистей. Согласно полученным результатам (табл. 3, рис. 5 и 6), городские мальчики на интервале 8–14 лет (кроме 11 лет) имеют меньшую силу сжатия кисти правой руки по сравнению со своими сельскими ровесниками. В 8–10 и 12 лет эти различия носят статистически достоверный характер ($p < 0,05$, $p < 0,001$). Начиная с 14 лет, тенденция меняется на противоположную, достигая высокого уровня значимости у 15–16-летних юношей ($p < 0,001$). Аналогичные результаты получены также для силы сжатия кисти левой руки (но резкий скачок величины показателя у горожан происходит раньше – после 13 лет).

У девочек (табл. 3, рис. 5 и 6) в отношении этого показателя выявлена та же тенденция, что и для ряда предыдущих: средние значения силы сжатия кистей обеих рук больше у горожанок на

Таблица 3. Основные статистические параметры (M, S) функциональных параметров городских и сельских монгольских детей и подростков 8-17 лет
 Table 3. Descriptive characteristics (M, S) of the functional characteristics of Mongolian urban and rural children and adolescents 8-17 years old

Возраст, лет	Динамометрия пр., кг						Динамометрия лев., кг						АДС, мм рт.ст.						АДД, мм рт.ст.						ЧС, уд./мин.											
	Город			Село			Город			Село			Город			Село			Город			Село			Город			Село								
	M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S		M	S	
Мальчики																																				
8	21,2*	5,04	23,8*	5,25	18,9*	3,47	21,4*	4,95	109,7*	0,71	110,2	1,30	68,0*	2,93	69,3*	2,64	69,8**	2,70	71,2***	3,84	68,0*	2,93	69,3*	2,64	69,8**	2,70	71,2***	3,84	68,0*	2,93	69,3*	2,64	69,8**	2,70	71,2***	3,84
9	19,5***	10,53	24,2***	5,52	20,6*	11,37	23,4*	5,44	110,4**	2,83	112,1**	3,25	68,8**	2,38	70,5**	3,70	69,0**	2,85	70,1**	1,92	68,8**	2,38	70,5**	3,70	69,0**	2,85	70,1**	1,92	68,8**	2,38	70,5**	3,70	69,0**	2,85	70,1**	1,92
10	20,7*	12,44	23,2*	6,94	20,4	12,16	22,3	6,83	111,8**	3,33	113,3**	2,92	69,7***	1,93	72,1***	1,95	69,6**	2,32	70,7**	2,53	69,7***	1,93	72,1***	1,95	69,6**	2,32	70,7**	2,53	69,7***	1,93	72,1***	1,95	69,6**	2,32	70,7**	2,53
11	25,2	10,57	23,7	6,40	24,0*	9,70	21,9*	5,91	115,0	5,31	113,8	6,58	72,9***	5,42	75,0***	4,00	70,5***	2,35	72,2***	2,44	72,9***	5,42	75,0***	4,00	70,5***	2,35	72,2***	2,44	72,9***	5,42	75,0***	4,00	70,5***	2,35	72,2***	2,44
12	22,8***	8,88	26,4***	8,76	22,0**	9,43	24,5**	8,18	112,2**	4,31	116,4**	4,17	74,6	2,44	75,3	4,50	72,7	3,61	72,8	3,07	74,6	2,44	75,3	4,50	72,7	3,61	72,8	3,07	74,6	2,44	75,3	4,50	72,7	3,61	72,8	3,07
13	26,1	9,20	27,1	9,47	25,0	8,94	24,7	9,05	112,5**	4,23	117,1**	3,47	74,3***	2,49	75,8***	3,66	72,3*	2,34	73,0*	3,54	74,3***	2,49	75,8***	3,66	72,3*	2,34	73,0*	3,54	74,3***	2,49	75,8***	3,66	72,3*	2,34	73,0*	3,54
14	27,8	9,52	27,9	6,75	26,5	9,26	25,6	6,78	114,0**	4,58	116,5**	3,97	74,7	2,11	75,2	3,57	73,6**	2,08	72,7**	3,42	74,7	2,11	75,2	3,57	73,6**	2,08	72,7**	3,42	74,7	2,11	75,2	3,57	73,6**	2,08	72,7**	3,42
15	30,3***	8,60	27,0***	5,82	28,7**	8,44	25,8***	5,79	117,8**	5,51	115,1**	4,67	75,7*	4,64	74,4*	4,86	72,8	2,78	73,5	4,07	75,7*	4,64	74,4*	4,86	72,8	2,78	73,5	4,07	75,7*	4,64	74,4*	4,86	72,8	2,78	73,5	4,07
16	32,6***	11,30	28,8***	8,13	32,0***	11,90	27,2***	7,21	116,7	4,15	116,0	4,37	74,7	4,28	75,1	4,38	74,2*	4,80	73,4*	2,89	74,7	4,28	75,1	4,38	74,2*	4,80	73,4*	2,89	74,7	4,28	75,1	4,38	74,2*	4,80	73,4*	2,89
17	34,5	10,71	33,1	9,33	34,2*	11,05	31,4*	9,29	121,1**	5,14	116,5**	4,40	75,2	4,21	74,4	5,76	73,2**	4,61	75,0**	5,11	75,2	4,21	74,4	5,76	73,2**	4,61	75,0**	5,11	75,2	4,21	74,4	5,76	73,2**	4,61	75,0**	5,11
Девочки																																				
8	19,8***	6,49	11,2***	3,76	18,8***	6,29	9,9***	3,49	96,3	11,88	97,2	17,29	65,0	9,26	66,1	11,67	75,5	2,56	74,6***	7,94	65,0	9,26	66,1	11,67	75,5	2,56	74,6***	7,94	65,0	9,26	66,1	11,67	75,5	2,56	74,6***	7,94
9	17,4***	5,73	13,8***	5,83	16,3***	6,02	12,0***	4,59	91,8	7,80	97,2	12,68	62,3	7,14	62,3	9,22	76,9***	3,94	73,7***	6,12	62,3	7,14	62,3	9,22	76,9***	3,94	73,7***	6,12	62,3	7,14	62,3	9,22	76,9***	3,94	73,7***	6,12
10	20,6**	16,02	15,9**	7,96	19,8**	15,96	14,2***	7,78	94,4**	12,30	90,3**	9,16	66,1***	15,55	59,7***	8,82	78,4***	12,11	72,0***	7,21	66,1***	15,55	59,7***	8,82	78,4***	12,11	72,0***	7,21	66,1***	15,55	59,7***	8,82	78,4***	12,11	72,0***	7,21
11	18,7***	5,29	16,3***	4,98	17,4***	5,27	15,1***	4,34	92,7	6,64	90,9	12,66	63,3***	6,02	58,6***	10,19	77,6***	3,36	72,2***	6,82	63,3***	6,02	58,6***	10,19	77,6***	3,36	72,2***	6,82	63,3***	6,02	58,6***	10,19	77,6***	3,36	72,2***	6,82
12	19,4	5,63	19,7	6,43	18,4	5,25	18,1	5,58	91,6	6,02	90,9	12,07	62,7**	6,50	59,6**	10,04	77,3***	3,61	70,2***	6,07	62,7**	6,50	59,6**	10,04	77,3***	3,61	70,2***	6,07	62,7**	6,50	59,6**	10,04	77,3***	3,61	70,2***	6,07
13	20,4	6,09	20,5	5,09	19,9*	5,67	18,8*	4,79	98,7***	10,34	92,0***	12,42	69,2***	9,92	60,2***	10,08	74,2***	4,73	70,2***	6,42	69,2***	9,92	60,2***	10,08	74,2***	4,73	70,2***	6,42	69,2***	9,92	60,2***	10,08	74,2***	4,73	70,2***	6,42
14	22,1	14,22	22,0	5,69	21,3	13,91	20,0	4,96	99,6**	12,58	96,4**	10,32	71,1***	14,83	64,4***	8,58	75,4***	11,00	70,8***	5,29	71,1***	14,83	64,4***	8,58	75,4***	11,00	70,8***	5,29	71,1***	14,83	64,4***	8,58	75,4***	11,00	70,8***	5,29
15	23,8	9,65	22,9	6,32	22,3	8,49	21,4	5,83	101,1***	9,64	96,5***	9,95	70,6***	8,99	64,8***	7,30	73,8***	4,97	69,3***	5,54	70,6***	8,99	64,8***	7,30	73,8***	4,97	69,3***	5,54	70,6***	8,99	64,8***	7,30	73,8***	4,97	69,3***	5,54
16	25,7**	9,96	22,8**	8,08	24,3***	9,06	20,3***	6,06	103,4**	10,29	96,0***	9,84	70,0***	8,13	64,7***	7,46	73,7***	5,79	69,0***	5,91	70,0***	8,13	64,7***	7,46	73,7***	5,79	69,0***	5,91	70,0***	8,13	64,7***	7,46	73,7***	5,79	69,0***	5,91
17	27,4***	9,42	23,6***	6,38	26,3***	8,68	21,7***	5,47	104,2***	8,98	99,7***	11,32	73,6***	9,61	65,8***	8,55	74,6	6,62	73,7	9,22	73,6***	9,61	65,8***	8,55	74,6	6,62	73,7	9,22	73,6***	9,61	65,8***	8,55	74,6	6,62	73,7	9,22

Примечание. Уровень достоверности различий: * – p<0,05, ** – p<0,001, *** – p<0,0001.

Notes. Significance of differences: * – p <0.05, ** – p <0.001, *** – p <0.0001.

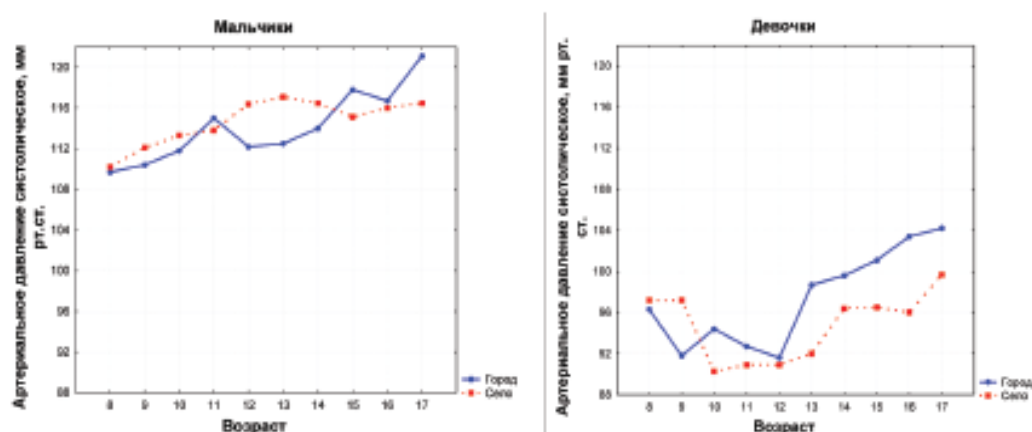


Рисунок 7. Результаты сравнительного анализа систолического артериального давления городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 7. The results of comparative analysis of systolic blood pressure in urban and rural children and adolescents of Mongolia

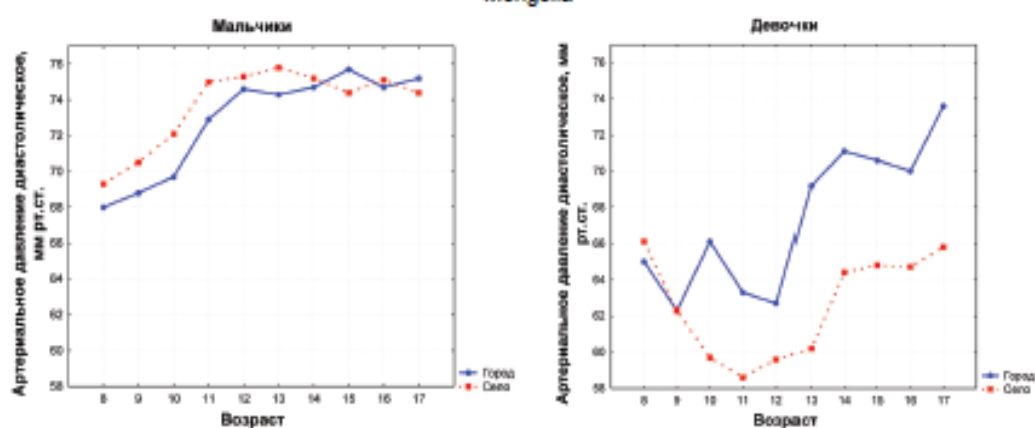


Рисунок 8. Результаты сравнительного анализа диастолического артериального давления городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 8. The results of comparative analysis of diastolic blood pressure in urban and rural children and adolescents of Mongolia

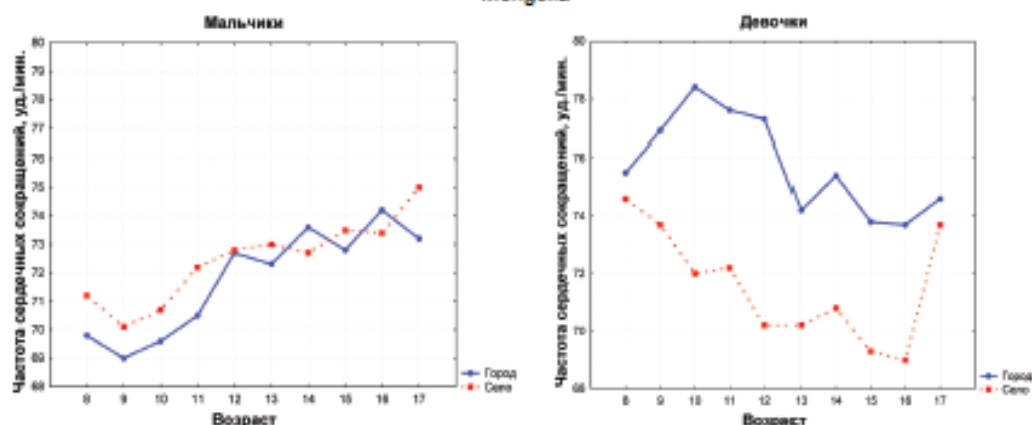


Рисунок 9. Результаты сравнительного анализа частоты сердечных сокращений городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 9. The results of comparative analysis of heart rate in urban and rural children and adolescents of Mongolia

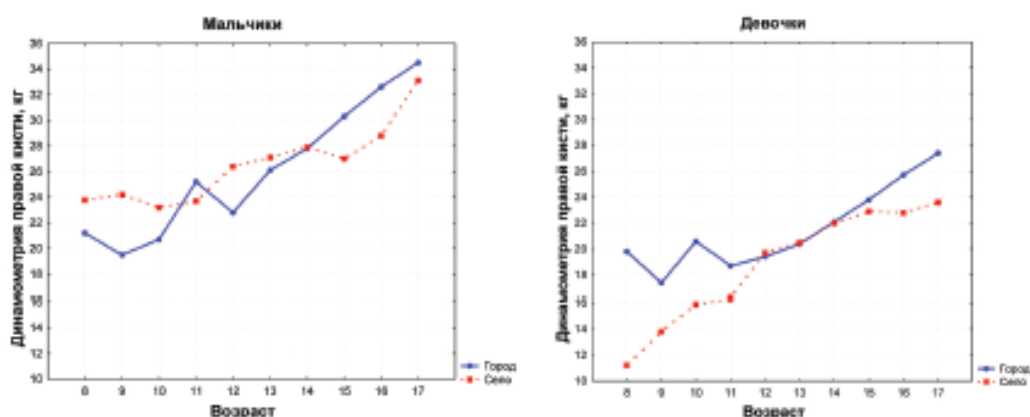


Рисунок 5. Результаты сравнительного анализа силы сжатия кисти правой руки городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 5. The results of comparative analysis of right hand grip strength in urban and rural children and adolescents of Mongolia

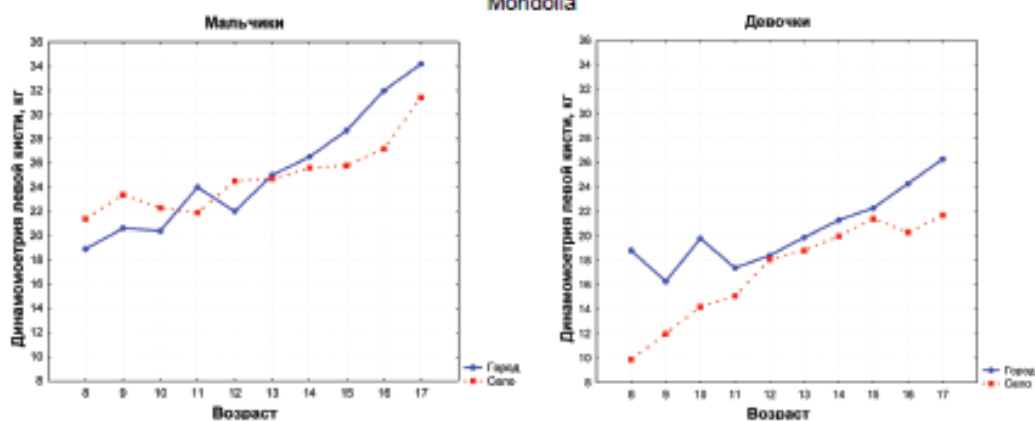


Рисунок 6. Результаты сравнительного анализа силы сжатия кисти левой руки городских и сельских детей и подростков Монголии

Figure 6. The results of comparative analysis of left hand grip strength in urban and rural children and adolescents of Mongolia

протяжении всего возрастного интервала, кроме 12–15 лет, когда они сравниваются с аналогичными характеристиками сельских школьников. Достоверно большую силу сжатия кистей обеих рук горожанки демонстрируют в 8–11, а также 16–17 лет (для левой руки значимость различий подтверждена также у 13-летних девочек).

Артериальное давление и частота сердечных сокращений (АДС, АДД и ЧСС). Анализ функциональных показателей системы кровообращения представлен на рисунках 7–9, а также в таблице 3.

Большая величина АДС до 14,5 лет свойственна сельским детям и подросткам (за исключением 11-летних), после чего на первый план выходят городские школьники (в 8–10, 12–15 и 17 лет значимость различий подтверждена). Такая же динамика характерна и для показателей АДД:

большие величины отмечены у сельских школьников 8–14 лет, затем тенденция меняется на противоположную (в 8–11 и 13 лет различия достоверны) (табл. 3, рис. 8, 9)

В группах девочек, как и в случае других описанных выше показателей, горожанки имеют большую величину АДС, начиная с 10 лет (в 10, 13–17 лет значимость различий подтверждена), АДД – с 9 лет (для 10–17-летних школьников различия имеют высокий уровень значимости).

Что касается ЧСС, то среди мальчиков большей величиной показателя отличаются сельские школьники (8–11, 13 и 17 лет), в отдельных возрастных группах на первый план выходят горожане (14 и 16 лет); в группах девочек разрыв максимален – достоверность различий подтверждена для всех возрастов в пользу жительниц столицы.

Обсуждение

Полученная для длины тела картина различий между городскими и сельскими детьми и подростками Монголии свидетельствует о возникновении различий в величине показателя, связанных, прежде всего, с изменившимися социально-экономическими условиями. Так, еще в середине прошлого века эта разница не была выражена, либо в случае отдельных возрастных когорт не носила статистически значимого уровня достоверности [Чултэмдорж, 1967].

Ранее было показано, что в период с 1975 по 2010 год длина и масса тела монгольских детей в связи с интенсивно идущим развитием страны увеличились [Гундэгмаа, 2009; Година с соавт., 2017]. Однако недостаточный вес и низкорослость все еще широко распространены в бедных сельских районах в связи существующим неравенством в качестве питания и уровне экономического развития [Отгон, 2014; Алтанцэцэг, 2015; Paciorek et al., 2013].

Масса тела городских монгольских детей обоего пола во всех группах, за исключением 14–16-летних мальчиков, достигает больших величин на фоне сельских ровесников. Следует отметить, что в группах девочек эта тенденция выражена гораздо сильнее. Доказано, что в период с 1975 по 2010 год длина и масса тела монгольских детей в связи с интенсивно идущим экономическим развитием страны увеличились [Paciorek et al., 2013]. При этом, однако, высокая встречаемость детей с недостаточной массой тела и низкорослостью в бедных сельских районах сохранилась, что связано с существующим неравенством в качестве питания и уровне экономического развития. На фоне этих данных полученные результаты кажутся вполне логичными.

Различия в величине индекса массы тела (ИМТ) также наиболее выражены в случае девочек: городские школьницы, обладая достоверно большими его значениями, значительно обгоняют своих сверстниц в старших возрастах. Следует отметить, что связаны такие изменения, прежде всего, с увеличением массы тела в первой группе, опосредованной улучшением качества жизни в урбанизированных регионах страны и особенно в столице. Полученные данные также не противоречат результатам других исследований [Амгалан, Погорелова, 2015; Погорелова, Амгалан, 2016].

Что касается обхвата груди, то и в этом случае на первый план выходят городские школьники обоего пола (между мальчиками различия выражены в меньшей степени), что не соответствует выводам Л. Чойбалсана, согласно которым, го-

родские школьники по сравнению с сельскими имеют большие значения длины тела, но по окружности грудной клетки значительно уступают последним [Чойбалсан, 1991]. При этом, однако, результаты согласуются с данными других авторов, согласно которым данный показатель имеет большие значения у городских школьников, наиболее выраженные в старших возрастах [Рецова, 1995; Пермякова, 2012].

Следует отметить, что ранее в классических антропологических исследованиях значения обхвата груди были выше у жителей сельской местности, что являлось одной из составляющих брахиморфности их телосложения [Башкиров, 1962].

Обращают на себя внимание результаты, полученные для функциональных показателей. Так, городские школьники в младших возрастах (до 13 лет) имеют на фоне своих сельских ровесников меньшие показатели силы сжатия кистей обеих рук, но затем выходят на первый план. Подобная картина связана с различиями в образе жизни этих групп: сельские жители с детского возраста имеют большие физические нагрузки (сельскохозяйственные работы и пр.), горожане же под влиянием стереотипов уделяют подобного рода активности (в основном, посещение секций и спортклубов) больше времени в более поздних возрастах. Что касается школьниц, то различия между городскими и сельскими когортами в пользу первых выражены более ярко, но аналогичного полученному для мальчиков и юношей перекреста кривых в данном случае не зафиксировано (возможно, это связано с тем, что женщинам в ведении домашнего хозяйства, связанного с повышенными нагрузками, отведена иная роль). Эти данные, однако, противоречат результатам, полученным для горожан более северных регионов Монголии (Хувсгул аймаг), где наблюдается резко противоположная ситуация [Алтанцэцэг, 2015]. Возможно, это связано с тем, что городские жители более урбанизированной части Монголии имеют больше возможностей заниматься спортом в клубах и секциях по сравнению со школьниками сельских местностей данного региона.

В отношении силовых показателей можно вновь обратиться к классическим антропологическим исследованиям, где физическая крепость сельского населения всегда рассматривалась как его отличительная характеристика [Башкиров, 1962], и подчеркнуть, что в связи с резко изменяющимися условиями жизни в популяциях современного человека, эта закономерность также меняет свое направление.

Показатели гемодинамической системы (систолическое и диастолическое давление, часто-

та сердечных сокращений) демонстрируют менее однозначную картину. Так, городские школьники до 14 лет имеют меньшие средние значения данных показателей, а в дальнейшем – значительно превышающие таковые у сельских ровесников. В группах девочек, напротив, на протяжении практически всего возрастного интервала большее артериальное давление фиксируется у жительниц столицы. Это является неблагоприятным признаком, свидетельствующим об определенных изменениях гомо-динамических показателей, связанных с повышенной стрессогенной нагрузкой в городских условиях [Федотова, 2006; Куинджи, 2012; Калужный с соавт., 2013; Смагулов, Ажиметова, 2013; Негашева с соавт., 2018].

Особо следует подчеркнуть выраженные половые различия, выявленные при анализе изученных показателей. По целому ряду признаков отмеченные закономерности в большей степени характерны для девочек: именно представительницы женского пола демонстрируют наибольшее число статистически достоверных межгрупповых отличий. Подобная закономерность была отмечена нами и при анализе секулярных изменений [Година с соавт., 2017]. В данном случае, как и в ряде других, векторы пространственной и временной изменчивости совпадают.

Заключение

Выявленные отличия в величине морфофункциональных показателей городских и сельских детей позволяют сделать вывод о продолжающемся влиянии урбанизации на физические кондиции обследованного контингента. Городские школьники обоего пола обладают большими средними значениями тотальных размеров тела, но при этом меньшими показателями силы сжатия кисти у мальчиков в младших школьных возрастах, что представляется вполне логичным с точки зрения количества физических нагрузок в сельских группах, начиная с раннего детства. Разрыв в величине показателя в пользу горожанок (особенно с момента достижения полового созревания) может быть интерпретирован с точки зрения социально-экономических различий, обуславливающих большую доступность спортивных секций и фитнес-клубов в столице. Изменения гомо-динамических показателей в сторону их повышения, вероятно, связаны с избыточной стрессогенной нагрузкой в городских условиях.

Благодарности

Работа выполнена в рамках НИР № АААА-А19-119013090163-2 и частично при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-26-03004-ОГН). Авторы выражают глубокую признательность сотрудникам кафедры «Спортивной реабилитации и медицины» МНИФК, а также всем обследованным детям и подросткам.

Библиография

- Алтанцэцэг Л. Физическое развитие, физическая подготовленность детей младшего школьного возраста Монголии: Автореф. дис. ... канд. пед. наук, М., 1998, 26 с.
- Алтанцэцэг Л. Педагогические основы диверсификации региональных программ по физическому воспитанию на основе сравнительного анализа результатов морфофункционального развития и физической подготовленности школьников различных районов Монголии: Дис. ... д-ра пед. наук, М., 2015, 297 с.
- Антропология Центральной Азии / Т.И. Алексеева, В.А. Базевич, Р.М. Мунчаев и др.; под ред. Т.И. Алексеевой. М.: Научный мир, 2005. С. 6-126.
- Амгалан Г., Позорелова И.Г. Анализ показателей физического развития 7-16-летних школьников Монголии // Сибирский медицинский журнал, 2015. № 1. С. 88-90.
- Бацевич В.А., Ясина О.В., Сухова А.В. Временная и возрастная динамика биологических характеристик у сельского населения Монголии: антропологические исследования // Археология, этнография и антропология Евразии, 2018. Т. 46, № 1. С. 144-153. DOI: 10.17746/1563-0110.2018.46.1.
- Башкиров Л.Н. Учение о физическом развитии человека. М.: Изд-во МГУ, 1962. 339 с.
- Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941.
- Година Е.З., Хомякова И.А., Заборожная Л.В., Анисимова А.В., Иванова Е.М., Пермьякова Е.Ю., Сеистунова Н.В., Степанова А.В., Гиларова О.А., Зубарева В.В. Антропологические исследования на родине М.В. Ломоносова // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2011. № 3. С. 68-100.
- Година Е.З., Хомякова И.А., Заборожная Л.В. Особенности ростовых процессов у городского и сельского населения Севера Европейской части России // Археология, этнография и антропология Евразии, 2017. Т. 45, № 1. С. 146-156. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.1.
- Година Е. З., Гундзгмаа Л., Бат-Эрдэнэ Ш., Заборожная Л.В., Пермьякова Е.Ю., Уранчимэг Ш., Хомякова И.А. Секулярные изменения некоторых морфофункциональных показателей у монгольских детей и подростков // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 1. С. 4-14.
- Гундзгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов. Дис. ... канд. биол. наук, М., 2009. 193 с.
- Жданова О.А., Стахурлова Л.И., Гурович О.В. Сравнительная оценка физического развития школьников, проживающих в городских и сельских поселениях Воронежской области // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья, 2014. № 57. С. 24-28.
- Калужный Е.А., Михайлова С.В., Кузмичев Ю.Г., Крылов В.Н. Сравнительные тенденции морфофункционального развития сельских и городских школьников Нижегородской области в современных условиях // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Естественные и медицинские науки, 2013. Вып. 7. С. 34-43.

- Каложный Е.А. Антропологические аспекты антропометрических скринингов учащихся города и района Нижегородской области // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2017. № 3. С. 86-93.
- Козлов А.И., Вершубская Г.Г., Поповский А.И., Санина Е.Д. Физическое развитие городских и сельских школьников Горно-Марийского района Республики Марий-Эл // Новые исследования, 2008. № 2. С. 14-21.
- Куинджи Н.Н., Зорина И.Г. Опыт применения социально-гигиенического мониторинга в гигиене детей и подростков // Гигиена и санитария, 2012. № 4. С. 53-57.
- Михлашевская Н.Н., Соловьева В.С., Година Е.С. Ростовые процессы у детей и подростков. М.: Изд-во МГУ, 1988. 184 с.
- Незашева М.А. Морфологическая конституция человека в юношеском периоде онтогенеза (интегральные аспекты). Автореф. дис. ... д-ра биол. наук, 2008, 48 с.
- Незашева М.А., Зимина С.Н., Синева И.М., Юбина А.М. Особенности морфофункциональной адаптации студенческой молодежи, проживающей в разных городах России // Вестник Московского университета. Серия XXIII. Антропология, 2018. № 3. С. 41-54.
- Отгон Г. Монголын экологийн янз бэрийн бусийн хийдийн бие бялдрын хөгжил ба физиологийн зарим таллалт. Thesis Doc. Sc. Ulan-Bator, 2014, 219 p.
- Пермякова Е.Ю. Современные тенденции развития жировоголожения у городских и сельских детей и подростков. Автореф. дис. ... канд. биол. наук, 2012, 26 с.
- Позорелова И.Г., Амгалан Г. Характеристика физического развития школьников Монголии и факторов, его формирующих // Гигиена и санитария, 2016. Т. 95. № 12. С. 1198-1201.
- Резцова Е.М. Сравнительная характеристика физического и биологического развития детей школьного возраста, проживающих в г. Кирове и сельской местности Кировской области Российской Федерации. Автореф. дис. ... канд. мед. наук, 1995. 18 с.
- Смагулов Н.К., Ажиметова Н.К. Роль факторов окружающей среды в формировании уровня здоровья населения // Международный журнал экспериментального образования, 2013. № 11. С. 57-60.
- Федотова Т.К. Влияние экологии современного мегаполиса на ростовые процессы дошкольников // Педиатрия. Журнал имени Г.Н. Сперанского, 2006. № 6. С. 41-45.
- Хрисанфова Е.Н., Переозчиков И.В. Антропология. М.: Высшая школа, 1991. 320 с.
- Чикишева, Т.А. Изучение связи антропологических особенностей населения с экологическими факторами (на примере Алтай-Саянского региона). Автореф. дис. ... канд. биол. наук, М.: МГУ, 1982, 23 с.
- Чойбалсан Л. Нормативные требования к физическому развитию и физической подготовленности допризывной молодежи (16-18 лет) МНР. Автореф. дис. ... канд. пед. наук, М., 1991, 28 с.
- Чултэмдорж Ч. Сурагчдын бие бялдрын хөгжилтийн зарим асуудалд // Улсын хэвлэлийн хэрэг зрхлэх газар. Улан-Батор, 1967. 51 p.

Сведения об авторах

Година Елена Зиновьевна, д.б.н., проф.;
ORCID ID 0000-0002-0692-420X; egodina11@gmail.com;
Гундэгмаа Лхагвадурен, к.б.н.; mongol_gunde@mail.ru;
Пермякова Екатерина Юрьевна, к.б.н.;
ORCID ID 0000-0002-6490-4004; katerinapermiyakova@gmail.com.

Godina E.Z.¹⁾, Gundegmaa L.²⁾, Permiakova E.Yu.¹⁾

¹⁾ Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology,
Mozhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia;

²⁾ Mongolian National Institute of Physical Education,
Ikh toiruu st., 49, Ulaanbaatar, 14200, Mongolia

COMPARATIVE ANALYSIS OF TOTAL BODY PARAMETERS AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF MONGOLIAN RURAL AND URBAN CHILDREN AND ADOLESCENTS

The work is aimed at identifying differences in the values of the total body parameters and functional indicators in urban and rural children and adolescents of Mongolia.

Materials and methods. *The data for this study were collected in a survey of 2,547 urban and 4,595 rural children and adolescents aged 8-17 years in the central and southern regions of the country. The program of the anthropometric examination was carried out according to the standard methods; blood pressure, heart rate and handgrip strength of both arms were also measured.*

Results. *The descriptive characteristics of the examined indicators are presented and compared in the groups of urban and rural children and adolescents of both sexes; the statistical significance of the differences is given.*

Discussion. *A comparative analysis showed that in terms of total body parameters, urban schoolchildren of both sexes were ahead of their rural peers, and, more clearly, the trend was expressed for girls. The*

results disagree with those of earlier studies, according to which the cohorts in question differ only slightly, which indicates that urbanization processes are bringing significant changes in socio-economic conditions in various regions of the country, and, hence, in physical characteristics of the children and adolescents. Bigger indicators of handgrip strength were recorded in rural boys at primary school ages, which seems quite logical in terms of a load of physical activities in rural groups, starting from early childhood. Bigger values of this indicator in urban adolescents (especially after puberty) can be interpreted from the point of view of socio-economic differences that provide easier accessibility of sports and fitness clubs in the capital. Changes in hemodynamic parameters in the direction of their increase in the urban groups could be evidence of urbanization stress. While in the groups of boys larger values of these characteristics are recorded after the age of 14 years, in urban schoolgirls significantly larger average values are demonstrated throughout the entire age interval, which could be considered as a negative sign in psychoemotional wellbeing of urban children.

Conclusion. The revealed differences in the values of morphofunctional indicators of urban and rural children suggest the continuing impact of urbanization on the physical condition in the surveyed groups. Changes in hemodynamic parameters in the direction of their increase are likely to be associated with excessive stress load in urban environments.

Keywords: auxology; physical development; modern Mongolian schoolchildren; total body dimensions; morphofunctional characteristics

References

- Altanceeg L. *Fizicheskoe razvitiye, fizicheskaya podgotovlennost' detej mladshogo shkol'nogo vozrasta Mongolii* [Physical development, physical fitness of children of primary school age of Mongolia]. Avtoref. diss. ... kand. ped. nauk [PhD Thesis In Pedagogy], Moscow, 1998. 26 p. (In Russ.).
- Altanceeg L. *Pedagogicheskie osnovy diversifikatsii regional'nykh programm po fizicheskomu vospitaniiyu na osnove sravnitel'nogo analiza rezul'tatov morfofunktsional'nogo razvitiya i fizicheskoy podgotovlennosti shkol'nikov razlichnykh ajmakov Mongolii* [Pedagogical bases of diversification of regional programs in physical education based on a comparative analysis of the results of morphofunctional development and physical fitness of schoolchildren of various aimags of Mongolia]. Avtoref. diss. ... dokt. ped. nauk [Doc. Sc. Thesis In Pedagogy], Moscow, 2015. 297 p. (In Russ.).
- Antropoekologiya Central'noj Azii. Otv. red. T.I. Alekseeva, V.A. Bacevich, R.M. Munchaev, O.M. Pavlovskii, B.B. Prohorov, V.A. Spitsin [Anthropoecology of Central Asia. Eds. T.I. Alekseeva, V.A. Bacevich, R. M. Munchaev, O.M. Pavlovskiy, B.B. Prokhorov, V.A. Spizyn], Moscow, Nauchny mir Publ., 2005, pp. 6-126. (In Russ.).
- Amgalan G., Pogorelova I.G. *Analiz pokazatelej fizicheskogo razvitiya 7-16-letnih shkol'nikov Mongolii* [Analysis of indicators of physical development of 7-16-year-old schoolchildren of Mongolia] // *Sibirskij medicinskij zhurnal* [Siberian Medical Journal], 2015, 1, pp. 88-90. (In Russ.).
- Batsevich V.A., Yasina O.V., Sukhova A.V. *Secular and Age-Related Dynamics of Biological Characteristics in the Rural Population of Mongolia: A Study of Environmental Adaptation. Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 2018, 46 (1), pp. 144-153. DOI: 10.17746/1563-0110.2018.46.1.
- Bashkurov P.N. *Uchenie o fizicheskom razviti cheloveka*. [The Study of Human Physical Development]. Moscow, Moscow State University Publ., 1962. 339 p. (In Russ.).
- Bunak V.V. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1941. 368 p. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V., Anisimova A.V., Ivanova E.M., Pemyakova E.Yu., Svislunova N.V., Stepanova A.V., Gilyarova O.A., Zubareva V.V. *Auksologicheskie issledovaniya na rodine M.V. Lomonosova* [Auxological studies at the homeland of M.V. Lomonosov]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2011, 3, pp. 68-100. (In Russ.).
- Godina E.Z., Khomyakova I.A., Zadorozhnaya L.V. *Patterns of Growth and Development in Urban and Rural Children of the Northern Part of European Russia. Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia*, 2017, 45 (1), pp. 146-156. DOI: 10.17746/1563-0102.2017.45.1.
- Godina E.Z., Gundegmaa L., Bat-Erdene Sh. et al. *Sekularnye izmeneniya nekotorykh vrphofunktsional'nykh pokazatelej u mongol'skikh detej i podrostkov* [Secular changes of some morphofunctional characteristics in Mongolian children and adolescents]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017, 1, pp. 4-14. (In Russ.).
- Gundegmaa L. *Morphofunktsional'nye osobennosti studencheskoj molodezhi Mongolii v zavisimosti ot sredovykh i geneticheskikh faktorov* [Morphofunctional Characteristics of Mongolian youth under the influence of environmental and genetic factors]. Doc.Sc. Thesis In Biology, M., 2009, 193. (In Russ.).
- Zhdanova O.A., Stahurova L.I., Gurovich O.V. *Sravnitel'naya ocenka fizicheskogo razvitiya shkol'nikov, prozhivayushchih v gorodskikh i sel'skikh poseleniyah Voronezhskoj oblasti* [Comparative assessment of the physical development of schoolchildren living in urban and rural settlements of the Voronezh region]. *Nauchno-meditsinskij vestnik Central'nogo Chernozem'ya* [Scientific Medical Herald of the Central Black Soil Region], 2014, 57, pp. 24-28. (In Russ.).
- Kalyuzhnyj E.A., Mihajlova S.V., Kuzmichev Yu.G., Krylov V.N. *Sravnitel'nye tendentsii morfofunktsional'nogo razvitiya sel'skikh i gorodskikh shkol'nikov Nizhegorodskoj oblasti v sovremennykh usloviyah* [Comparative trends in morphofunctional development of rural and urban schoolchildren of the Nizhny Novgorod region in modern conditions]. *Vestnik Baltijskogo federal'nogo universiteta Im. I. Kanta. Seriya: Estestvennyye i medicinskie nauki* [IKBFU Journal: Natural and Medical Sciences], 2013, 7, pp. 34-43. (In Russ.).

- Kalyuzhnyj E.A. Aukhsologicheskie aspekty antropometricheskikh skriningov uchashchihhsya goroda i rajona Nizhegorodskoj oblasti [Auxological aspects of anthropometrical screenings of urban and rural students of Nizhny Novgorod Region]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2017, 3, pp. 86-93. (In Russ.).
- Kozlov A.I., Vershubskaya G.G., Popovskij A.I., Sanina E.D. Fizicheskoe razvitiye gorodskikh i selskikh shkol'nikov Gomomarijskogo rajona Respubliki Marij-El [Physical development of urban and rural schoolchildren of Gomomariysky district of the Republic of Mari El]. *Novye issledovaniya* [New research], 2008, 2, pp. 14-21. (In Russ.).
- Kulindzh N.N., Zorina I.G. Opyt primeneniya social'no-gigienicheskogo monitoringa v gigiene detej i podrostkov [Experience of application of social hygienic monitoring in hygiene of children and adolescents and the lessons resulting from it]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation], 2012, 4, pp. 53-57. (In Russ.).
- Miklashevskaya N.N., V.S. Solov'eva, E.Z. Godina. Rost i razvitiye abkhazskikh detej i podrostkov [Growth and development of the Abkhazian children and adolescents]. In: *Rostovye processy u detej i podrostkov* [Growth Processes in Children and Adolescents]. Moscow, MSU Publ., 1988, pp. 112-144. (In Russ.).
- Negasheva M.A. Morfoloicheskaya konstituciya cheloveka v yunosheskom periode ontogeneza (Integral'nye aspekty) [The morphological constitution of a person in the youthful period of ontogenesis (Integral aspects)]. Avtoref. diss. ... dokt. ped. nauk [Thesis Doc.Sc. In Biology], Moscow, 48 p. (In Russ.).
- Negasheva M.A., Zimina S.N., Sineva I.M., Yudina A.M. Osobennosti morfofunkcional'noj adaptacii studencheskoj molodezhi, prozhivayushchej v raznykh gorodakh Rossii [Characteristic features of morphofunctional adaptation of young students living in different cities of Russia]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya XXIII. Antropologiya* [Moscow University Anthropology Bulletin], 2016, 3, pp. 41-54. (In Russ.).
- Permyakova, E. Yu. Sovremennye tendencii razvitiya zhivotozheniya ugorodskikh i selskikh detej i podrostkov [Current trends in the development of fat deposition in urban and rural children and adolescents]. Thesis PhD in Biology, Moscow, 2012, 26 p. (In Russ.).
- Pogorelova I.G., Amgalan G. Karakteristika fizicheskogo razvitiya shkol'nikov Mongolii i faktorov, ego formiruyushchih [Characteristics of the physical development of schoolchildren of Mongolia and the factors shaping it]. *Gigiena i sanitariya* [Hygiene and sanitation], 2016, 95. (12), pp. 1198-1201. (In Russ.).
- Rezcova E.M. Sravnitel'naya karakteristika fizicheskogo i biologicheskogo razvitiya detej shkol'nogo vozrasta, prozhivayushchih v g. Kirove i selskoj mestnosti Kirovskoj oblasti Rossijskoj Federacii [Comparative characteristics of the physical and biological development of school-age children living in the city of Kirov and the countryside of the Kirov region of the Russian Federation]. Thesis Doc.Sc. In Medicine, 1995, 18 p. (In Russ.).
- Smagulov N.K., Azhmetova N.K. Rol' faktorov okruzhayushchej sredy v formirovani urovnya zdorov'ya naseleniya [The role of environmental factors in shaping the level of public health]. *Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya* [International journal of experimental education], 2013, 11, pp. 57-60. (In Russ.).
- Fedotova T.K. Vliyaniye ekologii sovremennogo megapolisa na rostovye processy doshkol'nikov [The influence of the ecology of the modern metropolis on the growth processes of preschoolers]. *Pediatriya. Zhurnal imeni G.N. Speranskogo* [Pediatrics, named after G.N. Speransky], 2006, 6, pp. 41-45. (In Russ.).
- Hrisanfova E.N., Perevozchikov I.V. *Antropologiya* [Anthropology]. M.: Vysshaya shkola, 1991. 320 p. (In Russ.).
- Chikisheva T.A. Izuchenie svyazi antropologicheskikh osobennostej naseleniya s ekologicheskimi faktorami (na primere Altae-Sayanskogo regiona) [Studying the relationship of anthropological features of the population with environmental factors (for example, the Altai-Sayan region)]. Avtoref. diss. ...kand. biol. nauk [Thesis PhD In Biology], Moscow, 1982, 23 p. (In Russ.).
- Chojbalsan L. Normativnye trebovaniya k fizicheskomu razvitiyu i fizicheskoy podgotovlennosti doprzhivnoj molodezhi (16-18 let) MNR [Regulatory requirements for the physical development and physical fitness of pre-conscription youth (16-18 years old) of the MNR]. Avtoref. diss. ...kand. biol. nauk [Thesis PhD In Pedagogy], M., 1991, 28 p. (In Russ.).
- Ao D., Wu F., Yun C.F., Zheng X.Y. Trends in Physical Fitness Among 12-Year-Old Children in Urban and Rural Areas During the Social Transformation Period in China. *J. Adolesc. Health*, 2019, 64 (2), pp. 250-257. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2018.08.021.
- Bogin B.A. Rural-to-urban migration. *Biological Aspects of Human Migration*. Ed. C.G.N. Mascie-Taylor. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1988, pp. 90-129.
- Chigea S., Miu G., Tudose A. Variabilitatea ecologica a tipului constitutional intervalul de virsta 17-20 de ani. *Stud. si cerc. Antropo.*, 1987, 24, pp. 48-55.
- Eveleth P.B., Tanner J.M. *Worldwide variation and human growth*. 2nd ed. P.B. Eveleth, J.M. Tanner. Cambridge University Press, 1990. 268 p.
- Gasser, R.B., Chilton, N.B., Hoste, H. Beveridge, I. Rapid sequencing of rDNA from single worms and eggs of parasitic helminths. *Nucleic Acids Res.*, 1993, 21, pp. 2525-2526.
- Hajn V., Komenda S. Zur Menarche – Problematic der Madchen und ihrer Mutter aus Olomouc. *Anthropologie (CSSR)*, 1985, 23 (1), pp. 5-19.
- Liu J.H., Jones S.J., Sun H., Probst J.C., Merchant A.T., Caviochia P. Diet, physical activity, and sedentary behaviors as risk factors for childhood obesity: an urban and rural comparison. *Child. Obes.*, 2012, 8 (5), pp. 440-448.
- Meredith, P., Dengate, H.N., Morrison, W.R. The Lipids of Various Sizes of Wheat Starch Granules. *Starch*, 1978, 30 (4), pp. 119-125.
- Paciorek C.J., Stevens G.A., Finucane M.M., Ezzati M. Nutrition Impact Model Study Group (Child Growth). Children's height and weight in rural and urban populations in low-income and middle-income countries: a systematic analysis of population-representative data. *Lancet. Glob. Health*, 2013, 1 (5), pp. 300-309.
- Quetlet A. *Antropometrie*. Bruxelles, 1871. 251 p.
- Rona R.J. Ecological environment in: *Genetic and Environmental factors during Growth Period*. Ed. C. Susanne. N.Y., London: Plenum Press, 1984, pp. 199-207.
- Steegman A.T. 18th century British military stature: growth cessation, selective recruiting, secular trends, nutrition at birth, cold and occupation. *Hum. Biol.*, 1985, 57 (1), pp. 775-795.
- Wronska-Weclaw W. Dynamics of growth and maturation of countryside children in selected region of Poland. *Stud. Hum. Ecol.*, 1984, 5, pp. 241-272.

Information about Authors

Godina Elena Z., D.Sc., Prof.; egodina11@gmail.com;
 Gundegeema Lhagvasuren, PhD; mongol_gunde@mail.ru;
 Permyakova Ekaterina Yu., PhD; ORCID ID 0000-0002-6490-4004;
 ekaterinapermyakova@gmail.com.

Бондарева Э.А.¹⁾, Задорожная Л.В.¹⁾, Хомякова И.А.¹⁾, Пермякова Е.Ю.¹⁾, Година Е.З.^{1,2)},
Гундэгмаа Л.³⁾, Отгон Г.⁴⁾

¹⁾ МГУ имени М.В. Ломоносова, НИИ и Музей антропологии,
125009, ул. Моховая, д.11, Москва, Россия;

²⁾ Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма
(ГЦОЛИФК), кафедра анатомии и биологической антропологии,
105122, Сиреневый бульвар, д.4, Москва, Россия;

³⁾ Национальный институт физической культуры Монголии,
Улан-Батор -13, Сухбатарский район -4, Улан-Батор, Монголия;

⁴⁾ Монгольский национальный университет медицинских наук, Школа фармакологии и биомедицины,
14210, ул. С.Зориг-3. Почта-48/111, Улан-Батор, Монголия

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА *FTO* КАК ФАКТОР ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К ЦЕНТРАЛЬНОМУ ОЖИРЕНИЮ У МОНГОЛОВ

Материалы и методы. В рамках исследования по комплексной антропогенетической программе были обследованы 247 мужчин этнических монголов в возрасте от 18 до 24 лет, проживающих в Улан-Баторе. Материалы обследования были собраны с 2012 по 2018 гг. в г. Улан-Батор на базе Национального института физической культуры Монголии и Национального университета медицинских наук. Были собраны образцы буккального эпителия, из которых выделена геномная ДНК и проведено генотипирование образцов по полиморфному локусу гена *FTO* (T/A, rs9939609).

Результаты. Частоты встречаемости в подгруппах с нормальным и высоким ИМТ составили, соответственно: *FTO***TT* 54,1%, *FTO***AT* 33,3% и *FTO***AA* 12,6% *FTO***TT* 42,7% *FTO***AT* 41,5% и *FTO***AA* 15,8% ($\chi^2=2,17$, $p=0,33$). Результаты попарных сравнений позволяют заключить, что обследованные, в геноме которых присутствует хотя бы один аллель риска (генотипы *AT* и *AA*), не имеют значимых различий по изученным морфологическим признакам и индексам. Носители двух исходных аллелей (*TT***FTO*) обладают меньшими значениями толщины кожно-жировых складок под лопаткой ($U=801,5$ $Z=-2,365$ $p=0,016$), на бицепсе ($U=724,5$ $Z=-2,938$ $p=0,003$) и на животе ($U=677,5$ $Z=-3,289$ $p=0,0008$) по сравнению с носителями гетерозиготного генотипа. Попарные сравнения в подгруппе с нормальным ИМТ выявили статистически значимые различия между носителями *TT* и *AA* генотипов по объему груди ($U=138,5$ $Z=-2,37$ $p=0,016$) и ягодиц ($U=130,0$ $Z=-2,54$ $p=0,011$) и толщине кожно-жировой складки на трицепсе и бицепсе, а также толщине кожно-жировой складки на животе ($U=144,5$ $Z=-2,46$ $p=0,014$). В подгруппе с высоким ИМТ носители *TT* отличаются от *AT* лишь толщиной кожно-жировой складки на животе ($U=356,5$ $Z=-2,996$ $p=0,002$). В обеих подгруппах носители *AT* и *AA* генотипов не имеют статистически значимых морфологических различий, позволяющих судить о разнице в количестве жира, а также об особенностях его локализации.

Заключение. Полученные результаты, на наш взгляд, свидетельствуют, что наличие в геноме монгольских мужчин *A*-аллеля гена *FTO* ассоциировано с повышенной предрасположенностью к набору жира. Носители *A*-аллеля накапливают больше жира при одинаковом ИМТ, и преимущественно в абдоминальной области, что свидетельствует о повышенных рисках развития заболеваний, связанных с центральным ожирением.

Ключевые слова: антропология; генетика; генетические маркеры; предикторы предрасположенности к ожирению; центральное ожирение; ИМТ; монголы; молодые мужчины

Введение

Изменения морфологических характеристик и состава тела, связанные с увеличением жировой массы, накоплением висцерального жира, а также трункальный характер жировоголожения вызывают стойкие патологические изменения липидного и углеводного обмена, которые приводят к развитию кардиометаболических заболеваний [Guan et al., 2016; Wulaningsih et al., 2019]. Исследования, проведенные за последние десятилетия в Монголии, подтверждают глобальную тенденцию по увеличению доли населения с избыточным весом и ожирением. В Монголии доля мужчин, чей индекс массы тела (ИМТ) соответствует ожирению ($\geq 30 \text{ кг/м}^2$), увеличилась в 2,5 раза с 10,8% до 26,4% с 2005 по 2013 годы [Ministry of Health of Mongolia, 2005; 2010; 2013]. Риск развития коморбидных заболеваний, ассоциированных с абдоминальным характером жировоголожения, также удвоился за данный период и составил для мужчин 17,7%. В монгольской популяции отмечено увеличение обхвата талии, не зависимо от роста индекса массы тела (ИМТ), что свидетельствует о набирающей обороты тенденции по формированию центрального ожирения [Chimeddamba et al., 2017]. Описанные выше морфологические изменения, которые в основном были характерны для людей старшего возраста, в настоящее время обнаружены среди молодежи и молодых людей трудоспособного возраста, что негативно сказывается на здоровье подрастающего поколения [Chimeddamba et al., 2016]. Глобальная эпидемия ожирения охватывает развитые и развивающиеся страны и является следствием взаимодействия «жирогенной» среды обитания с индивидуальным генетическим профилем человека [Guo et al., 2018]. В виду возрастающих рисков развития различных хронических неинфекционных заболеваний на фоне избыточного веса, абдоминального и висцерального жировоголожения, актуально изучение факторов, которые позволяют обоснованно прогнозировать индивидуальную предрасположенность к набору жира, а также оценить предрасположенность населения к набору веса на популяционном уровне. Одними из наиболее перспективных факторов для такого прогноза являются генетические маркеры, так как генетические характеристики остаются неизменными на протяжении всей жизни человека и задают рамки изменчивости всех признаков в ответ на действие факторов среды. Надежным предиктором предрасположенности к ожирению является ген *FTO*, полиморфизм которого связан с повышенным риском развития ожирения, метаболическим синдромом и диабетом 2 типа [Ferreira et al., 2019;

Locke et al., 2015]. Ассоциации А-аллеля *FTO* (T/A, rs9939609) с повышенным жировымложением были продемонстрированы для большого числа популяций и этнических групп [Zhang et al., 2018]. Однако такие данные для населения Монголии на сегодняшний день практически отсутствуют. Целью работы является поиск ассоциаций T/A-полиморфизма гена *FTO* с количеством жира и его топографией у мужчин этнических монголов.

Материалы и методы

В рамках исследования по комплексной антропogenетической программе были обследованы 247 мужчин этнических монголов в возрасте от 18 до 24 лет, проживающих в Улан-Баторе. Материалы обследования были собраны с 2012 по 2018 г. в г. Улан-Батор на базе Национального института физической культуры Монголии и Национального университета медицинских наук. В обследовании приняли участие мужчины этнические монголы, оба родителя которых являлись монголами. В ходе анкетирования были собраны сведения о количестве физических нагрузок, климатогеографических условиях проживания, социально-экономическом статусе обследованных. Добровольцы на момент проведения обследования не имели диагностированных хронических метаболических и/или сердечно-сосудистых заболеваний. Обследованная группа была разделена на подгруппы согласно значениям ИМТ, рекомендованным ВОЗ: обследованные с нормальным весом ($\leq 24,9 \text{ кг/м}^2$); с избыточным весом ($25,0-29,9 \text{ кг/м}^2$); с ожирением ($\geq 30,0 \text{ кг/м}^2$).

Программа обследования. Антропометрическое обследование проводилось по стандартной методике [Негашева, 2017] с использованием антропометрических инструментов системы GPM (Siber-Hegner GPM, Швейцария, Цюрих). Оценку компонентов состава тела проводили при помощи биоимпедансометрии – БИА (ABC – 01, «Медасс», Россия) [Николаев с соавт., 2009]. Для оценки центрального ожирения были рассчитаны следующие антропометрические индексы: ИМТ (BMI) = масса тела, кг / (длина тела, м)²; WHtR (отношение обхвата талии к длине тела, waist-to-height ratio) или индекс центрального ожирения (ICO - index for central obesity) = обхват талии, см / длина тела, см; WHR (отношение обхвата талии к обхвату ягодиц, waist-to-hip ratio) = обхват талии, м / обхват ягодиц, м; BAИ (индекс ожирения тела, body adiposity index) = (обхват ягодиц, см / (длина тела, м)^{1,5}) – 18.

В качестве биологического материала для выделения геномной ДНК был использован образец Buccal epithelial. Забор биологического материала проводили при помощи стерильных урогенитальных зондов (Тип А «Универсальный»), «Jingsu Suyun Medical Materials Co LTD», Китай. Для каждого испытуемого, участвовавшего в исследовании, был определен генотип по полиморфной системе гена FTO (T/A, rs9939609). Генотипирование было проведено на базе ООО Лаборатория «Литех», г. Москва.

Статистическая обработка данных. Статистическая обработка полученных данных проводилась в среде R [R Development Core Team, 2011]. Для разведочного анализа данных был использован протокол, рекомендованный Зуур с соавторами [Zuur et al., 2010], который включал анализ выбросов (тест Граббса), проверку нормальности распределения (критерий Шапиро-Уилка) и проверку гомоскедастичности в подгруппах исследуемой выборки (тест Левене). Для анализа различий показателей, не имеющих нормального распределения, в группах испытуемых с различными генотипами FTO и в подгруппах с нормальным, избыточным весом и ожирением применен критерий Краскела-Уоллиса. Для попарного сравнения показателей между носителями альтернативных генотипов был использован критерий Манна-Уитни. Для контроля ошибки первого рода при множественных попарных сравнениях использовали метод Холма-Бонферрони. Для анализа корреляций морфологических признаков использовали коэффициент корреляции Спирмена. Для оценки достоверности различий в распределениях генотипов и аллелей использовали непараметрический критерий χ^2 .

Биоэтика. Обследование было проведено с соблюдением правил биоэтики. Было получено положительное заключение локального комитета по биоэтике биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова (№ 91-о от 24.05.2018 г.). Все добровольцы, участвовавшие в обследовании, были осведомлены о целях и методах обследования и дали свои информированные согласия. Генетические образцы были зашифрованы, все данные анализировались в обезличенном виде.

Результаты

Общая характеристика обследованной выборки представлена в таблице 1. Данные во всех таблицах представлены в виде: медиана и интерквартильный размах.

Таблица 1. Морфологическая характеристика обследованной выборки
Table 1. Morphological characteristics of the studied sample

Признак	Значение
Длина тела, см	169.4 (165.4÷173.9)
Вес, кг	69.9 (63.0÷80.7)
Жировая масса, кг	10.5 (8.1÷14.2)
Обхват груди, см	92.2 (87.1÷97.2)
Обхват талии, см	77.2 (74.0÷80.5)
Обхват бедер, см	96.1 (90.6÷102.1)
Обхват на середине плеча, см	30.0 (28.5÷32.4)
Ж.ск. под лопаткой, мм	9.4 (8.2÷12.0)
Ж.ск. на трицепсе, мм	8.0 (5.6÷11.0)
Ж.ск. на бицепсе, мм	3.2 (2.4÷5.0)
Ж.ск. живота (прямая), мм	11.2 (7.6÷18.0)
Ж.ск. живота (косая), мм	7.9 (6.4÷10.8)
T/B (WHR)	0.83 (0.81÷0.85)
WHR	0.46 (0.44÷0.48)
ИМТ, кг/м ²	24.6 (22.7÷26.9)
BAI	25.6 (24.1÷27.8)
Возраст, лет	20.0 (18.9÷23.0)

Морфологические характеристики в трех подгруппах, сформированных согласно значению ИМТ, представлены в таблице 2.

Сформированные подгруппы ожидаемо демонстрируют статистически значимые различия практически по всем признакам, отражающим количество жира и его распределение. Не было обнаружено значимых различий по результатам кистевой динамометрии правой и левой руки ($p=0.063$ и $p=0.305$, соответственно). Подгруппы обследованных с нормальным и избыточным весом демонстрируют достоверные различия по всем изучаемым показателям, за исключением значения WHR ($U = 953.0 Z = -1.912 p = 0.056$). Подгруппы избыточного веса и ожирения демонстрируют статистически значимые различия по всем параметрам, за исключением показателя скелетно-мышечной массы, рассчитанной по результатам БИА ($U = 78.0 Z = -1.403 p = 0.160$), а также длины тела ($U = 926.0 Z = -1.319 p = 0.187$), поэтому увеличение веса и остальных признаков происходит за счет избытка жировой массы. Подгруппы с нормальным весом и ожирением отличаются по всем параметрам на высоком уровне достоверности ($p < 0.0001$), кроме показателей кистевой динамометрии ($U = 42.5 Z = -1.125 p = 0.26$

Таблица 2. Значения морфологических признаков и индексов в группах обследованных, с разным ИМТ
Table 2. Morphological characteristics and indices in the subgroups with different BMI

Признак	Подгруппа		
	Нормальный вес	Избыточный вес	Ожирение
ИМТ, кг/м ²	22.8 (21.5÷23.8)	26.6 (25.4÷28.2)	31.9 (30.6÷32.6)
WHR	0.45 (0.43÷0.46)	0.48 (0.47÷0.49)	0.56 (0.53÷0.62)
BAI	24.6 (22.7÷25.6)	26.8 (25.4÷28.4)	28.9 (27.6÷30.0)
Длина тела, см	168.1 (163.7÷172.5)	170.4 (166.7÷176.5)	172.7 (170.5÷176.0)
Вес, кг	63.4 (59.2÷68.3)	79.6 (72.3÷83.8)	96.5 (88.8÷100.6)
Обхват груди ² , см	88.1 (85.1÷91.5)	96.2 (92.8÷100.2)	105.5 (103.5÷108.5)
Обхват талии, см	74.9 (72.3÷76.5)	80,3 (78.0÷84.0)	94.4 (89.8÷110.3)
Обхват ягодиц, см	91.6 (88.2÷96.1)	101,4 (96.5÷105.0)	110.2 (107.6÷113.4)
Обхват бедра, см	52.0 (50.0÷54.3)	57.3 (55.0÷60.8)	66.5 (61.0÷74.,7)
Обхват плеча, см	28.8 (27.0÷29.5)	32.2 (30.0÷33.2)	36.2 (35.4÷37.8)
Ж.ск. под лопаткой*, мм	8.8 (7.8÷10.3)	11.2 (9.0÷12.6)	19.0 (15.5÷33.2)
Ж.ск. на трицепсе, мм	6.7 (5.5÷9.0)	9.4 (6.2÷13.0)	14.5 (8.7÷19.0)
Ж.ск. на бицепсе*, мм	2.9 (2.4÷3.8)	3.5 (2.8÷5.8)	6.4 (3.4÷8.8)
Ж.ск. на животе, мм	9.1 (7.0÷12.2)	14.0 (9.0÷19.0)	31.4 (17.8÷37.8)
Т/Б	0.82 (0.81÷0.84)	0.84 (0.81÷0.85)	0.90 (0.87÷0.94)
Жировая масса, кг	8.8 (6.8÷10.6)	13.5 (10.2÷16.7)	21.2 (19.0÷31.8)
Тощая масса, кг	57.0 (52.2÷59.3)	67.9 (59.4÷65.6)	68.8 (66.5÷71.0)
Скелетно-мышечная масса, кг	31.4 (29.0÷34.4)	33.5 (33.1÷35.3)	35.9 (35.7÷36.8)
Динамометрия правая, кг	34.0 (32.0÷24.6)	40.0 (39.6÷42.3)	36.0 (35.6÷36.9)
Динамометрия левая, кг	36.0 (34.9÷37.2)	38.0 (37.5÷39.2)	35.0 (35.4÷37.1)

и $U = 63.0$ $Z = -0.123$ $p = 0.903$) для правой и левой руки, соответственно. Таким образом, сформированные подгруппы отличаются, главным образом, по параметрам, характеризующим накопление жира.

Популяционно-генетическое исследование

Частоты встречаемости генотипов в обследованной выборке составили: $FTO*TT$ – 48.5%, $FTO*AT$ – 37.3% и $FTO*AA$ – 14.2% (табл. 3). Частоты встречаемости в подгруппах с нормальным и высоким ИМТ составили, соответственно: $FTO*TT$ – 54.1%, $FTO*AT$ 33.3% и $FTO*AA$ – 12.6%, $FTO*TT$ – 42.7%, $FTO*AT$ – 41.5% и $FTO*AA$ – 15.8% ($\chi^2 = 2.17$, $p = 0.33$).

Различия в частотах встречаемости аллелей между подгруппами с ИМТ ≤ 24.9 кг/м² ($FTO*T$ – 70.7% и $FTO*A$ – 29.3%) и ИМТ ≥ 25.0 кг/м² ($FTO*T$

Таблица 3. Численное распределение генотипов гена FTO в подгруппах обследованной выборки
Table 3. Numerical distribution of genotypes of the FTO gene in the subgroups of the studied sample

Генотип	BMI ≤ 24.9 , n	BMI ≥ 25.0 , n	Всего
$FTO*TT$	47	35	82
$FTO*TA$	29	34	63
$FTO*AA$	11	13	24
Всего	87	82	169

Таблица 4. Частоты встречаемости аллелей гена FTO в подгруппах обследованной выборки
Table 4. FTO alleles frequencies in the subgroups of the studied sample

Аллель	BMI≤24.9	BMI 25.0+29.9	BMI≥30.0	В целом
FTO*T	70.0	64.0	62.5	68.7
FTO*A	30.0	36.0	37.5	31.3

Таблица 5. Значения морфологических признаков и индексов в группах обследованных, имеющих альтернативные генотипы FTO

Table 5. Morphological traits and indices in the subgroups with different FTO genotypes

Признак	Генотип			p-value
	FTO*TT	FTO*TA	FTO*AA	
ИМТ, кг/м ²	24.5 (22.4+27.3)	25.2 (23.1+26.9)	25.4 (24.1+28.8)	0.187
WHR	0.45 (0.44+0.48)	0.46 (0.44+0.48)	0.47 (0.45+0.49)	0.278
WHR	0.83 (0.81+0.85)	0.83 (0.81+0.85)	0.84 (0.45+0.49)	0.47
Длина тела, см	168.0 (163.4+172.2)	168.7 (163.8+176.3)	172.0 (166.9+175.5)	0.133
Вес, кг	68.1 (61.8+80.5)	71.5 (64.4+82.4)	76.9 (67.6+83.4)	0.064
Обхват груди ^a , см	90.6 (86.0+96.7)	93.0 (88.5+98.6)	94.8 (91.3+100.2)	0.051
Обхват талии, см	76.2 (73.7+79.1)	77.9 (74.1+81.6)	78.4 (73.0+86.5)	0.279
Обхват ягодиц, см	94.7 (89.0+102.5)	95.5 (92.0+101.0)	100.1 (95.2+103.6)	0.105
Обхват плеча, см	29.3 (28.0+32.3)	30.5 (28.8+33.0)	32.2 (28.0+33.4)	0.426
Ж.ск. под лопаткой*, мм	9.00 (7.8+11.0)	10.2 (8.6+14.0)	10.0 (9.3+12.6)	0.040
Ж.ск. на трицепсе, мм	6.9 (5.6+9.4)	9.0 (6.2+12.0)	9.0 (5.0+12.4)	0.181
Ж.ск. на бицепсе*, мм	2.8 (2.4+3.5)	3.8 (2.8+7.2)	3.2 (2.4+5.2)	0.010
Ж.ск. на животе ^b , мм	9.5 (7.1+12.9)	14.0 (9.0+20.0)	12.2 (9.0+22.0)	0.002
Жировая масса, кг	10.6 (8.1+14.2)	9.9 (8.1+13.4)	17.9 (16.7+19.1)	0.003

– 63.4% и FTO*A –36.6%) отсутствуют ($\chi^2=1,71$ $p=0,19$). Частоты встречаемости аллелей в целом в обследованной выборке и в подгруппах, сформированных согласно ИМТ, представлены в таблице 4. Возрастание частоты A-аллеля при повышении ИМТ обследованных не является статистически значимым ни для одной из подгрупп.

Анализ ассоциаций T/A-полиморфизма с морфологическими параметрами

Морфологические характеристики обследованных, являющихся носителями альтернативных

генотипов FTO, представлены в таблице 5. В целом, для носителей AA-генотипа характерны самые высокие значения практически всех изученных признаков, характеризующих количество жира и его топографию, однако, уровня статистической значимости достигают лишь некоторые различия.

Результаты попарных сравнений позволяют заключить, что обследованные, в геноме которых присутствует хотя бы один аллель риска (генотипы AT и AA), не имеют значимых различий по изученным морфологическим признакам и индексам. Носители двух исходных аллелей (TT*FTO) обладают меньшими значениями толщины кожно-жировых

Таблица 6. Значения морфологических признаков и индексов в подгруппах с нормальным и высоким ИМТ, имеющих альтернативные генотипы *FTO*Table 6. Morphological traits and indices in the subgroups with normal and high BMI carrying different *FTO* genotypes

Признак	BMI ≤ 24.9			BMI ≥ 25.0		
	<i>FTO*TT</i>	<i>FTO*AT</i>	<i>FTO*AA</i>	<i>FTO*TT</i>	<i>FTO*AT</i>	<i>FTO*AA</i>
ИМТ, кг/м ²	22.7 (21.1+23.6)	22.9 (22.3+23.9)	24.1 (22.5+24.5)	27.6 (26.1+29.3)	26.4 (25.3+28.8)	28.3 (26.4+29.0)
WHtR	0.45 (0.43+0.46)	0.44 (0.43+0.45)	0.45 (0.43+0.47)	0.49 (0.46+0.51)	0.48 (0.47+0.51)	0.49 (0.48+0.51)
WHR	0.82 (0.81+0.84)	0.82 (0.8+0.83)	0.82 (0.71+0.84)	0.84 (0.82+0.86)	0.84 (0.81+0.87)	0.88 (0.85+0.95)
BAI	24.3 (22.6+25.4)	24.5 (22.9+25.9)	25.1 (23.3+26.3)	28.2 (25.7+229.8)	26.6 (25.3+28.8)	27.6 (26.5+29.0)
Длина тела, см	167.1 (162.7+170.5)	165.9 (163.7+169.4)	171.9 (165.9+174.6)	169.9 (164.6+174.4)	173.3 (165.4+177.8)	172.1 (168.4+176.4)
Вес, кг	62.4 (58.8+57.0)	64.3 (61.0+67.3)	68.4 (62.3+74.5)	80.7 (74.9+87.0)	80.9 (71.6+85.8)	83.1 (80.3+87.3)
Обхват груди, см	87.1 (84.5+91.1)	88.5 (87.3+91.4)	92.6 (86.9+96.0)	97.1 (92.9+102.6)	96.9 (93.7+100.5)	100.2 (94.0+101.7)
Обхват талии, см	75.4 (73.0+76.2)	74.7 (71.6+76.5)	73.0 (68.0+78.0)	82.1 (77.2+85.4)	81.0 (79.3+86.3)	85.8 (81.8+86.9)
Обхват ягодиц, см	90.3 (87.5+94.9)	92.0 (89.0+94.4)	95.8 (93.0+100.2)	103.3 (97.7+106.6)	100.3 (95.5+103.0)	102.2 (99.7+105.5)
Обхват плеча, см	28.9 (27.0+29.4)	28.9 (27.0+30.5)	28.0 (27.0+29.0)	33.0 (30.8+35.6)	32.0 (30.1+33.5)	33.2 (32.6+34.4)
Ж.ск. под лопаткой, мм	8.2 (7.8+9.8)	9.0 (8.0+10.9)	11.0 (9.3+14.8)	11.2 (8.8+13.4)	12.2 (9.4+20.0)	13.3 (9.4+20.0)
Ж.ск. на трицепсе, мм	6.2 (5.4+8.0)	7.3 (5.7+9.4)	12.4 (9.0+14.0)	9.4 (6.2+14.0)	10.6 (6.2+17.0)	12.6 (8.0+17.0)
Ж.ск. на бицепсе, мм	2.6 (2.3+3.0)	3.2 (2.4+4.0)	5.2 (4.0+5.4)	3.4 (2.6+5.0)	5.8 (3.0+10.0)	7.0 (6.0+10.0)
Ж.ск. на животе, мм	7.6 (6.6+10.4)	9.4 (7.6+14.9)	19.4 (12.0+22.0)	12.6 (7.6+16.4)	19.0 (11.6+25.0)	19.2 (12.6+27.0)
Жировая масса, кг	9.3 (6.4+10.9)	8.9 (7.3+9.7)	10.2 (10.1+12.0)	15.3 (10.2+16.7)	13.4 (10.9+18.1)	17.9 (16.7+19.1)
Тощая масса, кг	56.9 (51.9+59.0)	56.5 (54.3+63.4)	58.5 (57.3+65.0)	62.5 (59.4+68.5)	61.0 (59.8+66.1)	65.2 (63.6+66.8)
Скелетно-мышечная масса, кг	31.3 (28.6+33.2)	32.6 (28.9+34.0)	32.9 (29.9+33.7)	33.5 (33.1+37.8)	34.0 (32.8+35.4)	35.2 (34.4+36.0)
Динамометрия правая, кг	32.0 (30.0+38.0)	33.5 (31.0+39.5)	33.4 (32.2+37.3)	40.5 (36.0+55.0)	38.0 (32.0+46.0)	37.0 (35.0+38.6)
Динамометрия левая, кг	34.0 (30.0+36.0)	38.0 (33.5+40.0)	38.0 (32.6+39.4)	41.5 (34.5+48.0)	36.0 (30.0+41.0)	35.0 (34.2+37.0)

складок под лопаткой ($U = 801.5$ $Z = -2.365$ $p = 0.016$), на бицепсе ($U = 724.5$ $Z = -2.938$ $p = 0.003$) и на животе ($U = 677.5$ $Z = -3.289$ $p = 0.0008$) по сравнению с носителями гетерозиготного генотипа.

Морфологические характеристики носителей альтернативных генотипов *FTO* в подгруппах с нормальным и высоким ИМТ представлены в таблице 6. Полу жирным шрифтом выделены значения признаков, имеющих статистически значимые различия.

Попарные сравнения в подгруппе с нормальным ИМТ выявили статистически значимые различия между носителями *TT* и *AA* генотипов по обхвату груди ($U = 138.5$ $Z = -2.37$ $p = 0.016$) и ягодиц ($U = 130.0$ $Z = -2.54$ $p = 0.011$) и толщине кожно-жировой складки на трицепсе и бицепсе, а также толщине кожно-жировой складки на животе ($U = 144.5$ $Z = -2.46$ $p = 0.014$). В подгруппе с высоким ИМТ носители *TT* отличаются от *AT* лишь толщиной кожно-жировой складки на животе ($U = 356.5$

$Z = -2,996$ $p = 0,002$). В обеих подгруппах носители AT и AA генотипов не имеют статистически значимых морфологических различий, позволяющих судить о разнице в количестве жира, а также об особенностях его локализации.

Обсуждение

Масштабы, которые приобрело ожирение в современном мире, и возрастающие на его фоне уровни кардиометаболических и онкологических заболеваний, заставляют научное сообщество всесторонне изучать предпосылки накопления лишнего веса. Информация о факторах, повышающих риск развития ожирения, позволит создать стратегии по профилактике ожирения и методы эффективного лечения данного заболевания, что приведет к снижению инвалидизации с смертности населения от коморбидных заболеваний. Практически в каждом государстве мира в течение последних десятилетий отмечается неуклонное увеличение доли населения с избыточным весом и ожирением во всех половозрастных группах. Аналогичные тенденции характерны и для взрослого населения Монголии [Ministry of Health of Mongolia, 2005; 2010; 2013; Chimeddamba et al., 2017]. Ожирение в группах подростков и молодежи негативно влияет на физические кондиции и здоровье подрастающего поколения и трудоспособного населения. Национальные скрининговые обследования, проведенные в Монголии, показали, что за последние десятилетия произошло увеличение доли населения старше 15 лет, с лишним весом и центральным ожирением [Dugee et al., 2009]. Использование различных антропометрических индексов (см материалы и методы) призвано оценить риски возникновения связанных с ожирением заболеваний, при проведении скрининговых обследований широких слоев населения, а также некоторые из индексов и их сочетания позволяют определить развитие центрального ожирения часто на фоне нормальных значений ИМТ. Значения признаков и индексов, характеризующих центральное (абдоминальное) ожирение, в целом для обследованной группы (табл. 1) не превышают рекомендованных пороговых значений: ≥ 85 см – для обхвата талии, $\geq 0,88$ – для WHR, $\geq 0,5$ – для WHtR и ≥ 25 кг/м² – для ИМТ. Это может быть связано с молодым возрастом обследованной группы, а также наличием в ней обследованных, регулярно занимающихся спортом (28,3%). Медианное значение процентного содержания жира в организме в группе обследованных молодых монгольских

мужчин согласно значению индекса BAI составило 25,6%. Результаты исследования факторов риска, связанных с избыточным весом, полученные для близкой группы этнических монголов, проживающих во Внутренней Монголии (Китай), показали, что для мужчин превышение содержания жира больше 25% от массы тела повышает риск ряда заболеваний в 3,7 раза [Li et al., 2017]. Медицинские исследования выявили тесные корреляции простых в расчете индексов с конкретными изменениями биохимических показателей крови, развитием гипертензии и метаболического синдрома. Однако вопрос о «наилучшем» индексе для прогнозирования заболеваний, коморбидных ожирению, остается открытым [Opomaduru et al., 2017]. Показаны межэтнические различия в показателях состава тела, соответствующих здоровому и патологическому состояниям [Raji et al., 2001; Chandalia et al., 2007]. В частности, при ИМТ $\geq 25,0$ кг/м² популяции Южной Азии имеют большую толщину подкожной жировой ткани по сравнению с европейцами [Aland et al., 2011]. Результаты анализа корреляций морфологических признаков, индексов ожирения и состава тела для исследованной группы представлены на рисунке 1.

Обнаружены многочисленные положительные корреляции между морфологическими признаками, отражающими количество жира и его топографию. При этом наибольшие коэффициенты корреляции морфологических признаков, характеризующих накопленный жир (подкожный и висцеральный), были обнаружены для ИМТ. Полученные результаты подтверждают выводы ряда исследований, о предпочтительном использовании ИМТ как маркера общего и абдоминального ожирения, по сравнению с другими [Freedman et al., 2012]. Обследованная группа мужчин гетерогенна по характеристикам состава тела, и в ней можно выделить несколько подгрупп, отличающихся по значению ИМТ. Из 247 добровольцев 57,2% имели нормальный вес, 34,8% – избыточный вес и 10,5% – ожирение, согласно классификации, принятой ВОЗ. Недостаток веса был выявлен у двух процентов обследованных (ИМТ – 18,5 кг/м²). Анализ морфологических признаков, связанных с количеством жира и его топографией, в данных подгруппах выявил многочисленные статистически значимые различия (табл. 2), ожидаемо вызванные увеличением значений признаков, отражающих эндоморфный компонент состава тела, от группы с нормальным весом к обследованным с ожирением. Индексы, указывающие на развитие абдоминального ожирения и висцерального жиросложения, достоверно возрастают с увеличением ИМТ обследованных, что свидетельствует о возрастаю-

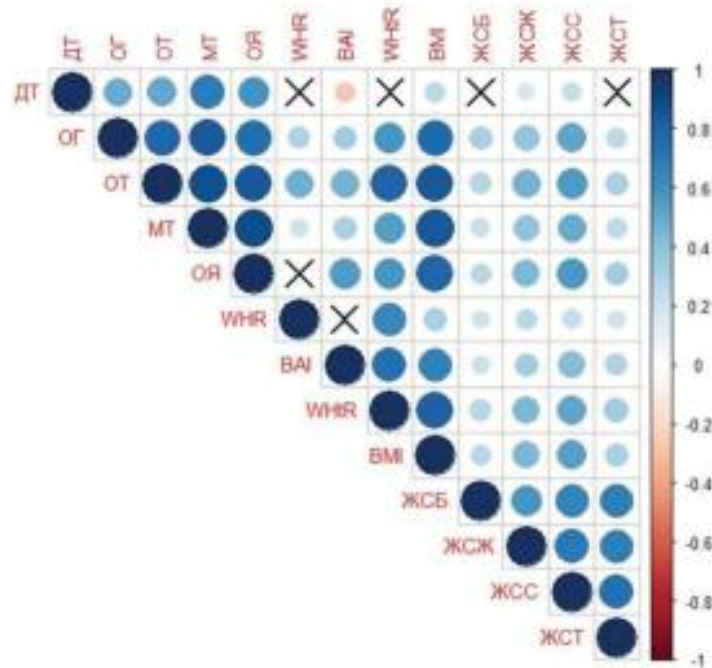


Рисунок 1. Термокарта корреляций морфологических признаков и индексов
Figure 1. A correlation plot of morphological traits and indices

Примечания. Крестиком обозначены корреляции, не достигшие уровня статистической значимости. ДТ – длина тела; ОГ, ОТ, ОЯ – объемы груди, талии и ягодиц; МТ – масса тела; ЖСБ, ЖСЖ, ЖСС, ЖСТ – толщина кожно-жировых складок на бедре, животе, под лопаткой и на трицепсе; BAI, WHR, WHtR, BMI – см. материалы и методы.
Notes. Cross indicates correlations that have not reached the level of statistical significance. ДТ – standing height; ОГ, ОТ, ОЯ – chest, waist and hip circumferences; МТ – body weight; ЖСБ, ЖСЖ, ЖСС, ЖСТ – thigh, abdominal, subscapular and triceps skinfold thicknesses; BAI, WHR, WHtR, BMI – see materials and methods.

щих рисках развития кардиометаболических заболеваний в подгруппах мужчин с высоким ИМТ [Lam et al., 2015; Wulaningsih et al., 2019]. Хорошо известно, что такие показатели как обхват талии, отношение талии к обхвату бедер, отношение обхвата талии к длине тела, которые позволяют оценить центральное (абдоминальное) ожирение, в большей степени ассоциированы с метаболическими маркерами кардиометаболических заболеваний, чем общее ожирение, оцениваемое по значению ИМТ [Ritchie, Connell, 2007]. В частности, было показано повышение риска инфаркта у монголов, проживающих во Внутренней Монголии при наличии центрального ожирения [Olofindayo et al., 2015]. Более того ряд исследований доказывает, что именно абдоминальное и висцеральное жиросотложение является основным морфологическим признаком, свидетельствующим о наличии метаболических нарушений и повышенных рисках кардиометаболических заболеваний даже при нормальном значении ИМТ [Aloor et al., 2017].

Подгруппы с избыточным весом и ожирением достоверно различаются по всем показателям кроме длины тела, толщины кожно-жировых складок на бицепсе и трицепсе и скелетно-мышечной массе, рассчитанной по результатам БИА. Значения силы сжатия кисти правой руки достоверно отличаются между подгруппами с нормальным и избыточным весом, тогда как сила левой руки практически одинакова во всех подгруппах. Таким образом, анализ морфологических признаков и состава тела обследованных позволяет заключить, что обследованные с большими значениями ИМТ имеют больше жира преимущественно абдоминальной топографии, тогда как безжировая масса тела и показатели физической подготовленности остаются примерно одинаковыми среди всех обследованных.

Современная городская среда, формирующая «жирогенное» окружение, создает условия для набора лишнего веса и развития ожирения для каждого человека, однако, наибольшему риску

в этой среде обитания подвержены носители генетических факторов предрасположенности к ожирению [Silventoinen et al., 2016]. Ранее были показаны ассоциации молекулярно-генетических маркеров с показателями обхвата талии и отношением талии к бедрам [Wen et al., 2016; Ferreira Todendi et al., 2019], в том числе для гена *FTO*. Для большого числа популяций уже известны частоты встречаемости аллелей риска ожирения, детерминируемого геном *FTO*, что фактически позволяет оценить предрасположенность к ожирению на популяционном уровне. Однако данные о частотах встречаемости генотипов гена *FTO* и о связи T/A-полиморфизма с ожирением у этнических монголов, проживающих в Монголии, практически отсутствуют. Частоты встречаемости генотипов и аллелей *FTO* в обследованной выборке мужчин и в подгруппах по ИМТ представлены в таблицах 3 и 4. В целом, этнические монголы имеют относительно невысокую частоту встречаемости AA-генотипа (14.2%) и A-аллеля (31.3%), которые ассоциированы с повышенным риском ожирения и кардио-метаболических заболеваний. Полученный результат хорошо согласуется с данными других исследований, показавших, что в популяциях Азии частота A-аллеля ниже, чем в Европе и Америке [Мао et al., 2017]. Исследования ассоциаций T/A-полиморфизма с параметрами жировоголожения в группе этнических монголов, проживающих во Внутренней Монголии, показали, что частота встречаемости A-аллеля в группе с ожирением составила 17,8% против 12,0% в группе с нормальным ИМТ [Zhang et al., 2018]. Для группы алтайцев, проживающих на территории России, была показана очень высокая частота встречаемости A-аллеля *FTO*; в то же время родственная монголам группа калмыков, проживающих в России, демонстрирует низкую частоту встречаемости A-аллеля [Bondareva et al., 2018]. Поэтому для оценки популяционных рисков ожирения необходимо изучение частот встречаемости непосредственно в каждой конкретной популяции, так как родственные группы могут обладать различными паттернами распределения маркеров ожирения. Анализ частот встречаемости генотипов и аллелей в подгруппах обследованной выборки с различным ИМТ позволил выявить тенденцию к увеличению частоты AA генотипа (с 12.7% до 18.7%, $\chi^2 = 0.71$, $p=0.77$) и A-аллеля (с 30% до 37.5%, $\chi^2 = 0.51$, $p=0.47$) при увеличении ИМТ обследованных, что может служить подтверждением роли A-аллеля в повышенной склонности к накоплению жира у этнических монголов.

Результаты анализа связей T/A-полиморфизма гена *FTO* со склонностью к накоплению жира

в целом в группе молодых монгольских мужчин подтверждают ассоциацию A-аллеля и AA-генотипа с повышенным накоплением жира у этнических монголов (табл. 5). По целому ряду морфологических параметров, характеризующих количество накопленного жира и его топографию, носители аллеля риска (*A*FTO*) демонстрируют большее количество жира, а также тенденцию к его трункальной абдоминальной локализации, то есть они более склонны к центральному ожирению. Увеличение толщины подкожного жира связано с развитием метаболического синдрома у здоровых людей независимо от общей жировой массы и количества висцерального жира [Goel et al., 2010]. Результаты хорошо согласуются с данными, полученными для популяций Европы [Babenko et al., 2019], Азии [Daya et al., 2019], Африки [Yako et al., 2015] и Америки [DeMenna et al., 2014], а также для монголов, проживающих во Внутренней Монголии [Zhang et al., 2018]. Необходимо отметить, что на фоне отсутствия достоверных различий в ИМТ и длине тела между носителями различных генотипов, существуют достоверные различия состава тела обследованных. У носителей AA-генотипа жировая масса почти в два раза выше, чем у носителей TT, при этом увеличение веса тела от TT к AA находится на границе значимости (табл. 5). Данные скрининговых обследований (2005-2013 гг.) взрослого населения Монголии свидетельствуют о поступательно увеличивающихся рисках развития коморбидных ожирению заболеваний, в связи с увеличением обхвата талии у обследованных [Chimeddamba et al., 2017]. Проведенный анализ состава тела позволяет выделить группу риска среди подгрупп, не отличающихся по значению ИМТ.

Полученные данные подтверждают роль A-аллеля *FTO* в повышенной склонности к полноте для мужчин этнических монголов. Как уже было сказано выше, была выявлена тенденция к увеличению частоты встречаемости A-аллеля в подгруппах с избыточным весом и ожирением. Далее был проведен анализ связей морфологических характеристик с T/A-полиморфизмом *FTO* в подгруппах обследованной выборки с нормальным ($ИМТ \leq 24.9 \text{ кг/м}^2$) и высоким ИМТ ($\geq 25.0 \text{ кг/м}^2$) (табл. 6). В подгруппе мужчин с нормальными значениями ИМТ A-аллель гена *FTO* также ассоциирован с повышенным жировымложением. Вес, обхват груди и ягодиц, толщина кожно-жировых складок на руках и животе достоверно больше у носителей A-аллеля. Показатели ИМТ и толщины кожно-жировой складки под лопаткой находятся на границе значимости. Таким образом, даже имея нормальные показатели ИМТ, WHtR и BAI, носители

A-аллеля *FTO* демонстрируют большее количество жира и склонность к его трункальной топографии, что свидетельствует о развитии центрального ожирения, которое проявляется уже в молодом возрасте. Отсутствие достоверных различий по показателю обхвата талии между носителями альтернативных генотипов *FTO* в группе с нормальным ИМТ может косвенно указывать на незначительное накопление висцерального жира в данной группе. В подгруппе с избыточным весом и ожирением (ИМТ ≥ 25.0 кг/м²) достоверные различия в морфологических параметрах между носителями альтернативных генотипов были обнаружены для толщины кожно-жировой складки на бицепсе и животе. Медианное значение обхвата талии у носителей AA-генотипа в группе с превышением массы тела превосходит пороговое значение в 85 см. Значения WHR, ИМТ, жировой массы тела, рассчитанной по результатам БИА, выше у носителей AA-генотипа, но эти различия находятся на уровне тенденции. Таким образом, на фоне избыточного веса и ожирения у носителей AA-генотипа более выражено абдоминальное и висцеральное жиротложение, что только усугубляет неблагоприятный прогноз по возникновению заболеваний, коморбидных общему, центральному/висцеральному ожирению для носителей AA-генотипа с высоким ИМТ.

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют, что наличие в геноме монгольских мужчин A-аллеля гена *FTO* ассоциировано с повышенной предрасположенностью к набору жира. Носители A-аллеля накапливают больше жира при одинаковом ИМТ, и преимущественно в абдоминальной области, что свидетельствует о повышенных рисках развития заболеваний, связанных с центральным ожирением [Comier et al., 2011]. Комплексный характер ожирения требует многофакторного подхода к его изучению. Стремительно меняющийся образ жизни, связанный с глобализацией и экономическим развитием государства, формирует «жирогенную» среду обитания для популяций современного человека. На примере современной монгольской популяции можно наблюдать негативное влияние, которое оказывают изменение традиционного кочевого образа жизни, урбанизация и отказ от традиционного питания в пользу еды западного типа, на физические кондиции молодых людей [Chimeddamba et al., 2016]. Носители аллелей риска могут поддерживать нормальные

значения ИМТ и низкий процент жира в массе тела благодаря регулярным физическим нагрузкам и соблюдению низкокалорийной диеты, либо придерживаться традиционных для данной местности паттернов питания [Dugee et al., 2009]. В то же время TT-генотип не является абсолютной защитой от ожирения. «Жирогенное» окружение, характерное для городского населения, резко повышает риск накопления лишнего веса для всех городских жителей и еще больше усугубляет развитие ожирения у носителей аллелей предрасположенности к полноте [Turrell et al., 2017]. В целом же обследованная группа демонстрирует относительно невысокую частоту встречаемости A-аллеля, что создает благоприятные условия для поддержания веса тела в пределах нормы для большой доли населения, при условии сохранения физической активности и соблюдения принципов правильного питания и традиционного образа жизни.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке грантов РФФИ №№ 18-59-94015 и 17-26-03004-ОГН.

Библиография

Негашева М.А. Основы антропометрии. М.: Экон-Информ, 2017. 216 с.
Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биомпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.

Информация об авторах

Бондарева Эльвира Александровна, к.б.н.;
ORCID ID: 0000-0003-3321-7575; bondareva.E@gmail.com;
Задорожная Людмила Викторовна, к.б.н.,
ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; tumlia@rambler.ru;
Хомякова Ирина Анатольевна, к.б.н., доцент;
ORCID ID: 0000-0002-2811-2034; irina-khomyakova@yandex.ru;
Пермякова Екатерина Юрьевна, к.б.н.,
ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermiyakova@gmail.com;
Година Елена Зимовьевна, д.б.н. проф.;
ORCID ID: 0000-0002-0692-420X; egodina@rambler.ru;
Лхагвасуран Гундзгмаа, к.б.н.; mongol_gunde@mail.ru;
Отгон Галсанжав, д.б.н., проф.; ORCID ID: 0000-0002-6269-4533;
otgon60@gmail.com.

Поступила в редакцию 05.06.2019,
принята к публикации 10.06.2019.

Bondareva E.A.¹⁾, Zadorozhnaya L.V.¹⁾, Khomyakova I.A.¹⁾, Permiakova E.Yu.¹⁾, Godina E.Z.^{1,2)}, Gundegmaa L.³⁾, Otgon G.⁴⁾

¹⁾ Lomonosov Moscow State University, Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Mokhovaya st., 11, Moscow, 125009, Russia;

²⁾ Russian state university of physical education, sport, youth and tourism (SCOLIPE), Sirenevyy boulevard, 4, Moscow, 105122, Russia;

³⁾ National Institute of Physical Culture of Mongolia, Ulaanbaatar city-13, Sukhbaatar district-43, Ulaanbaatar, Mongolia

⁴⁾ Mongolian National University of Medical Sciences, Department of Physiology, School of Pharmacy and Bio-Medicine, 14210, S. Zorig-3 St., Post-48/111, Ulaanbaatar, Mongolia

RELATIONSHIP BETWEEN FTO GENE POLYMORPHISM WITH CENTRAL OBESITY IN ETHNIC MONGOLIANS

Materials and methods. 247 Mongolian males aged 18-24 years old were examined. The survey materials were collected from 2012 to 2018 in Ulaanbaator on the basis of the National Institute of Physical Culture of Mongolia and the National University of Medical Sciences. The biological material was collected using sterile urogenital probes (Type A Universal, Jingsu Suyun Medical Materials, China). For each subject participating in the study, the genotype was determined by the polymorphic systems of the T/A (rs9939609) polymorphism of the FTO gene was genotyped (Lytekh, Moscow).

Results. The genotypes frequencies in subgroups with normal and high BMI were, respectively: FTO*TT 54.1% FTO*AT 33.3% and FTO*AA 12.6% FTO*TT 42.7% FTO*AT 41.5% and FTO*AA 15.8% ($\chi^2 = 2.17$, $p = 0.33$). The carriers of the two original alleles (TT * FTO) have thinner subscapular ($U = 801.5$ $Z = -2.365$ $p = 0.016$), biceps ($U = 724.5$ $Z = -2.938$ $p = 0.003$) and abdominal ($U = 677.5$ $Z = -3.289$ $p = 0.0008$) skinfolds compared with carriers of the heterozygous genotype. Pairwise comparisons in the subgroup with a normal BMI revealed statistically significant differences between carriers of TT and AA genotypes by chest ($U = 138.5$ $Z = -2.37$ $p = 0.016$) and hip ($U = 130.0$ $Z = -2.54$ $p = 0.011$) circumferences and the thickness of the skinfolds on triceps and biceps, as well as abdominal skinfold thickness ($U = 144.5$ $Z = -2.46$ $p = 0.014$). In the subgroup with high BMI, TT carriers significantly differ from AT only in the abdominal skinfold thickness ($U = 356.5$ $Z = -2.996$ $p = 0.002$). In both subgroups, carriers of AT and AA genotypes have no statistically significant morphological differences, which allow to judge the difference in fat accumulation, as well as specific patterns of its localization.

Discussion. The results indicate that the presence of the A allele of the FTO gene is associated with an increased susceptibility to obesity in a group of young Mongolian males. A-allele carriers accumulate more fat with the same BMI, and mainly in the abdominal region, which indicates an increased risk of developing diseases associated with central obesity.

Keywords: anthropology; genetics; генетические маркеры; предикторы предрасположенности к ожирению; central obesity; BMI; Mongolians; young males

References

Negasheva M.A. Osnovy antropometrii [Basics of anthropometry]. Moskva, Ekon-Inform Izd. [Moscow, Econ-Inform Publ.], 2017, 216 p.
 Nikolaev D.V., Smirnov A.V., Bobrinskaya I.G., Rudnev S.G. Bioimpedansnyi analiz sostava tela cheloveka [Bioelectric impedance analysis of human body composition]. Moskva, Nauka Izd [Moscow, Nauka Publ.], 2009, 392 p.
 Anand S.S., Tarnopolsky M.A., Rashid S., Schulze K.M., Desai D., et al. Adipocyte hypertrophy, fatty liver and metabolic risk factors in South Asians: the Molecular Study of Health and Risk in Ethnic groups (mol-SHARE). PLoS One, 2011, 6(7), e22112.

Anoop S., Misra A., Bhatt S.P., Gulati S., Mahajan H., et al. High Plasma Glucagon Levels Correlate with Waist-to-Hip Ratio, Suprailiac Skinfold Thickness, and Deep Subcutaneous Abdominal and Intrahepatic Adipose Tissue Depots in Nonobese Asian Indian Males with Type 2 Diabetes in North India. J. Diabetes. Res., 2017, 2017, p. 2376016.

Babenko V., Babenko R., Gamielien J., Markel A. FTO haplotyping underlines high obesity risk for European populations. BMC Med. Genomics, 2019, 12 (2), p. 46.

Bondareva E.A., Makhalin A.V., Popova E.V., Otgon G., Zadorozhnaya L.V., et al. Obesity predisposition associated with FTO gene

- polymorphism among different ethnic groups of Russia and Mongolia. *Moscow University Anthropology Bulletin*, 2018, 4, p. 43.
- Chandala M., Lin P., Seenivasan T., Livingston E.H., Snell P.G., et al. Insulin resistance and body fat distribution in South Asian men compared to Caucasian men. *PLoS One*, 2007, 2 (8), e812.
- Chimeddamba O., Gearon E., Brilleman S.L., Tumenjargal E., Peeters A. Increases in waist circumference independent of weight in Mongolia over the last decade: the Mongolian STEPS surveys. *BMC Obesity*, 2017, 4, p. 19.
- Chimeddamba O., Gearon E., Stevenson C., Lhviya Ng.W., Baasal B., et al. Trends in adult overweight and obesity prevalence in Mongolia, 2005-2013. *Obesity (Silver Spring)*, 2016, 24 (10), p. 2194.
- Cornier M.A., Despres J.P., Davis N., Grossniklaus D.A., Klein S., et al. Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 2011, 124, p. 1996.
- Daya M., Pujianto D.A., Witjaksono F., Priyani L., Susanto J., et al. Obesity risk and preference for high dietary fat intake are determined by FTO rs9939609 gene polymorphism in selected Indonesian adults. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 2019, 28 (1), p. 183.
- DeMenna J., Puppala S., Chittoor G., Schneider J., Kim J.Y., et al. Association of common genetic variants with diabetes and metabolic syndrome related traits in the Arizona Insulin Resistance registry: a focus on Mexican American families in the Southwest. *Hum. Hered.*, 2014, 78 (1), p. 47.
- Dugee O., Khor G.L., Lye M.S., Luvsannyam L., Janchiv O., et al. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women. *Asia Pac. J. Clin. Nutr.*, 2009, 18 (3), p. 433.
- Ferreira Todendi P., de Moura Valim A.R., Klingler E., Reuter C.P., Molina S., et al. The role of the genetic variants IRX3 rs3751723 and FTO rs9939609 in the obesity phenotypes of children and adolescents. *Obes. Res. Clin. Pract.*, 2019, 13 (2), p. 137.
- Freedman D.S., Thornton J.C., Pi-Sunyer F.X., Heymsfield S.B., Wang J., et al. The body adiposity index (hip circumference \div height (1.5)) is not a more accurate measure of adiposity than is BMI, waist circumference, or hip circumference. *Obesity (Silver Spring)*, 2012, 20 (12), p. 2438.
- Goel K., Misra A., Vikram N.K., Poddar P., Gupta N. Subcutaneous abdominal adipose tissue is associated with the metabolic syndrome in Asian Indians independent of intra-abdominal and total body fat. *Heart*, 2010, 96 (8), p. 579.
- Guan X., Sun G., Zheng L., Hu W., Li W., et al. Associations between metabolic risk factors and body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio and waist-to-hip ratio in a Chinese rural population. *J. Diabetes Investig.*, 2016, 7 (4), p. 601.
- Guo C.L., Zhang B., Wang H.J., Feng G.S., Li J.M., et al. A Scan of Obesogenic Environments and a Spatial Inference of Obesity Prevalence in Chinese Children and Adolescents: Based on the Chinese Health and Nutrition Survey 2011 Data. *Biomed Environ. Sci.*, 2018, 31 (10), p. 729.
- Lam B.C.C., Koh G.C.H., Chen C., Wong M.T.K., Fallows S.J. Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors in an Adult Population in Singapore. *PLoS ONE*, 2015, 10 (4), e0122985.
- Li Y., Wang H., Wang K., Wang W., Dong F., et al. Optimal body fat percentage cut-off values for identifying cardiovascular risk factors in Mongolian and Han adults: a population-based cross-sectional study in Inner Mongolia, China. *BMJ Open*, 2017, 7, e014675.
- Locke A.E., Kahali B., Berndt S.I., Justice A.E., Pers T.H., et al. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature*, 2015, 518, p. 197.
- Mao L., Fang Y., Campbell M., Southerland W.M. Population differentiation in allele frequencies of obesity-associated SNPs. *BMC Genomics*, 2017, 18, p. 861.
- Mathers C.D., Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Medicine*, 2006, 3 (11), p. 2011.
- Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization Western Pacific Region. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease and injury risk factors 2009. Geneva: World Health Organization, 2010.
- Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease risk factors 2006. Geneva: World Health Organization, 2007.
- Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease and injury risk factors 2013. Ulaanbaatar, Mongolia: World Health Organization, 2015.
- Olofindayo J., Peng H., Liu Y., Li H., Zhang M., et al. The interactive effect of diabetes and central obesity on stroke: a prospective cohort study of Inner Mongolians. *BMC Neurol.*, 2015, 28 (15), p. 65.
- Ononamadu C.J., Ezekwesili C.N., Onyekwue O.F., Umeoguaju U.F., Ezeigwe O.C., et al. Comparative analysis of anthropometric indices of obesity as correlates and potential predictors of risk for hypertension and prehypertension in a population in Nigeria. *Cardiovasc. J. Afr.*, 2017, 28 (2), p. 92.
- R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; 2011.
- Raj A., Seely E.W., Arky R.A., Simonson D.C. Body fat distribution and insulin resistance in healthy Asian Indians and Caucasians. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 2001, 86 (11), p. 5366.
- Ritchie S.A., Connell J.M. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *NutrMetab. Cardiovasc.*, 2007, 17, p. 319.
- Silventoinen K., Jelenkovic A., Sund R., Hur Y.M., Yokoyama Y., et al. Genetic and environmental effects on body mass index from infancy to the onset of adulthood: an individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts participating in the COLaborative project of Development of Anthropometric measures in Twins (CODATwins) study. *Am. J. Clin. Nutr.*, 2016, 104 (2), p. 371.
- Tyrril J., Wood A.R., Ames R.M., Yaghoobkar H., Beaumont R.N., et al. Gene-obesogenic environment interactions in the UK Biobank study. *Int. J. Epidemiol.*, 2017, 46 (2), p. 559.
- Wen W., Kato N., Hwang J.Y., Guo X., Tabara Y., et al. Genome-wide association studies in East Asians identify new loci for waist-hip ratio and waist circumference. *Sci. Rep.*, 2016, 20 (6), p. 17958.
- WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet*, 2004, 363, p. 157.
- Wulaningsih W., Protsi P., Wong A., Kuh D., Hardy R. Metabolomic correlates of central adiposity and earlier life body mass index. *J. Lipid. Res.*, 2019, pii: jr.P085944.
- Yako Y.Y., Echouffo-Tcheugui J.B., Balti E.V., Matsha T.E., Sobngwi E., et al. Genetic association studies of obesity in Africa: a systematic review. *Obes. Rev.*, 2015, 16 (3), p. 259.
- Zhang Q., Xia X., Fang S., Yuan X. Relationship Between Fat Mass and Obesity-Associated (FTO) Gene Polymorphisms with Obesity and Metabolic Syndrome in Ethnic Mongolians. *Med. Sci. Monit.*, 2018, 24, p. 8232.

Information about Authors

- Bondareva Elvira A., PhD; ORCID ID: 0000-0003-3321-7575; Bondareva.E@gmail.com;
- Zadorozhnaya Ludmila V., PhD; ORCID ID: 0000-0002-3143-3226; mumla@rambler.ru;
- Khomakova Inna A., PhD; ORCID ID: 0000-0002-2811-2034; inna-khomyakova@yandex.ru;
- Permyakova Ekaterina Yu., PhD; ORCID ID: 0000-0002-6490-4004; ekaterinapermyakova@gmail.com;
- Godina Elena Z., DSc, prof.; ORCID ID: 0000-0002-0692-420X; egodina@rambler.ru;
- Lkhagvasuren Gundegmaa, PhD; mongol_gunde@mail.ru;
- Otgon Galsanjav, DSc, prof.; ORCID ID: 0000-0002-6269-4533; otgon60@gmail.com.

T/A Polymorphism of the FTO Gene and Adiposity in Young Mongolian Men

Elvira Bondareva¹, Lkhagvasuren Gundegmaa², Otgon Galsanjav³

¹Research Institute and Museum of Anthropology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ²Mongolian National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia; ³Department of Physiology, School of Biomedicine, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

Submitted: July 2, 2019
Revised: September 6, 2019
Accepted: September 16, 2019

Corresponding Author
Elvira Bondareva, PhD
Research Institute and Museum of
Anthropology, Lomonosov Moscow
State University, Moscow, 125009
Russia
Tel: +7 926 8741004
Fax: +7 495 6297521
E-mail: Bondareva.E@gmail.com

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. Copyright © 2019 Mongolian National University of Medical Sciences

Objectives: The purpose of the paper was to determine the association between T/A polymorphism of the FTO gene and fat accumulation and localization in young urban ethnic Mongolian males. **Methods:** The anthropogenetic study was conducted 247 ethnic Mongolian males in Ulaanbaatar, Mongolia from 18 to 24 years of age, whose parents were both of Mongolian origin. A large number of anthropometric characteristics (about 50) were taken on each individual using a standardized technique. The group surveyed was divided into groups according to the BMI values recommended by WHO for Asia. General anthropometric characteristics and obesity-related indexes were compared between the overweight/obesity group and the control group. The genotyping for the polymorphic system of the fat mass and obesity-associated genes (T/A, *rs9939609*) was performed. The correlation between different genotypes and obesity-related anthropometric traits was analyzed. **Results:** Body mass, body mass index, waist circumference, hip circumference, waist-hip ratio, body fat percentage were higher in the overweight and obesity groups compared with controls. The frequencies of AA genotype and A allele in the obesity group were higher than those in the control group. The body weight, BMI, waist circumference, hip circumference, and waist-to-hip ratio in individuals with *rs9939609* AA and AT genotypes were significantly higher than in those with TT genotype. **Conclusion:** Young men in Ulaanbaatar, Mongolia carrying the A allele accumulate more fat with the same BMI, mainly in the abdominal region, which indicates increased risks of developing diseases associated with central obesity.

Keywords: Waist-Hip Ratio, Obesity, Abdominal, Genotype, Mongolia

Introduction

Chronic non-communicable diseases such as cardiometabolic and oncological diseases, cause morbidity and mortality in a significant proportion of the population in developed and

developing countries. Their contribution to total mortality is projected to further rise to 69% by 2030¹. Such diseases are mainly caused by overweight and obesity, which in turn are controlled by endogenous (genetic, ethnic, sex and age) and exogenous (socio-economic, environmental, lifestyle, and

nutritional) factors. Changes in body composition associated with increased fat mass and accumulated visceral fat, as well as abdominal fat deposition, cause persistent pathological changes in lipid and glucose metabolism^{2,3}. Studies conducted in Mongolia over the past decades confirm the global trend of the increasing proportion of overweight and obese people. In Mongolia, the percentage of men whose body mass index (BMI) that satisfies the obesity criteria ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) nearly doubled from 10.8% to 17.6% between 2005 and 2013^{4,5}. The risk of developing comorbid diseases associated with abdominal fat deposition has also doubled over this period to 17.7% for men. The Mongolian population showed an increase in waist circumference, regardless of the rise in BMI, which indicates a growing trend in the development of central obesity⁷. The anthropometric changes described above, which were previously characteristic of middle and old age, are now found among adolescents and young adults of working age. These changes adversely affect the health of the rising generation⁷.

The global obesity epidemic affects both developed and developing countries and results from the obesogenic environment interacting with an individual's genetic background⁸. In view of the increasing risks of developing various chronic non-communicable diseases against the background of being overweight, or having abdominal and visceral fat deposition, it is necessary to study the factors that allow us to reasonably predict an individual's predisposition to accumulate fat, as well as to assess the inclination of the population to gain weight at the population level. The most promising factors for such prediction include genetic markers since genetic characteristics remain unchanged throughout human life and set the limits of the variability of all traits in response to environmental factors. The FTO (fat mass and obesity-associated) gene is a reliable predictor of susceptibility to obesity. Single-nucleotide substitutions in the first intron of the FTO gene have been widely investigated, and associations of mutant alleles with the increased risk of obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes have been confirmed^{9,10}. Associations of the FTO A allele (T/A, rs9939609) with increased fat accumulation have been shown for a large number of populations and ethnic groups¹¹. However, such data are not available for the Mongolian population to date.

The purpose of the paper was to determine the association between T/A polymorphism of the FTO gene and fat accumulation and localization in young ethnic Mongolian males.

Materials and Methods

Study population

Our anthropogenetic study surveyed 247 ethnic Mongolian males ranging in age from 18 to 24 years of age living in Ulaanbaatar, Mongolia. The survey materials were collected from 2012 to 2018 on the premises of the National Institute of Physical Culture of Mongolia and the Mongolian National University of Medical Sciences in Ulaanbaatar. The survey involved ethnic Mongolian males, whose both parents were of Mongolian origin. Information was collected on the amount of physical activity, climatic and geographical living conditions, and socio-economic status of those surveyed. The volunteers did not have any diagnosed chronic metabolic or cardiovascular diseases at the time of the survey. The study group was divided into categories according to the BMI values recommended by WHO for Asia¹²: normal weight (18.5-22.9 kg/m^2); overweight (23.0-27.4 kg/m^2); obese ($\geq 27.5 \text{ kg/m}^2$).

Survey method

All anthropometric measurements were measured with the participant bare-foot, in their underwear. A large number of anthropometric characteristics (about 50) were taken on each individual using a standardized technique¹³. Each participant's standing height was measured using an anthropometer (Model 101 – GPM manufacturers, Switzerland, <http://www.seritex.com/gpm>), and their weight was measured on a digital scale. Circumferences (chest, waist, hips, arm, forearm, thigh, lower leg) were measured using a measuring tape; skinfold thicknesses (subscapular, over triceps, over biceps, abdominal, suprailiac) were measured with Harpenden skinfold caliper. The whole-body impedance was measured on the right side of the body using the bioimpedance meter (ABC-01 'Medas', SRC Medas, Russia) using a conventional tetrapolar method at a frequency of 50 kHz. Body composition variables, such as fat-free mass, fat mass, skeletal muscle mass, active cell mass, were determined using appropriate equations provided by the manufacturer¹⁴.

The body mass index (BMI) was calculated from the measurements: $\text{BMI} = W/L^2$, where W – weight in kilos, and L – height in meters.

The waist-to-height ratio or index for central obesity was calculated by dividing the waist circumference by height, both measured in centimeters.

Waist-to-hip ratio was calculated by dividing the waist circumference by hip circumference, both measured in centimeters.

The body adiposity index hip was the hip circumference divided by height^{1.5} minus 18.

A hand dynamometer (DK-140, Russia) was used for handgrip strength testing. The strength of both the left and right hands was measured thrice each in a standing position (with the elbow in complete extension without touching any part of the body with the dynamometer), and the best score for each hand (kg) was used in the analysis. Samples of buccal epithelium were used as the biological material for isolation of genomic DNA. The biological material was collected using sterile urogenital probes (Type A Universal, Jingsu Suyun Medical Materials, China). For all subjects participating in the study who agreed to genotyping ($n=169$) buccal smears were collected, and the genotype was determined by the polymorphic system of the FTO (T/A, rs9939609). The genotyping was carried out at the Laboratory Lytech (Moscow, Russia).

Statistical analysis

Statistical processing of the data was carried out using the Statistica 12.0 software package (StatSoft, United States). To assess the significance of differences in the distribution of genotypes and alleles, the nonparametric Chi square test was used. To verify the normal distribution of the traits studied, the Shapiro–Wilk test was used. To analyze the differences in the mean values of indicators that did not have a normal distribution, the Kruskal–Wallis test was used in groups of subjects with different FTO genotypes (FTO genotypes grouping factor and anthropometric features as dependent variables) and for BMI groups (BMI levels as grouping factor and anthropometric features as dependent variables) comparison. For pairwise comparison of indicators between carriers of alternative genotypes and BMI groups, the Mann–Whitney test was used. A Bonferroni correction was used to control for the type I error in multiple pairwise comparisons with $p < .0167$, $p < .00033$, and $p < .000033$ considered statistically significant for results that would have been accepted as significant at the $p < .05$, $p < .001$, and $p < .0001$ respectively without the correction.

Ethical statements

The survey was conducted following the principles of bioethics.

Institutional review board approval was received from the local Bioethics Committee of the Mongolian National Institute of Physical Education (No. 153 of March 16, 2011, and No. 262 of February 05, 2018) and from the local Bioethics Committee at the Faculty of Biology of the Lomonosov Moscow State University (No. 79-d of April 12, 2016 and No. 91-o of May 24, 2018), for the studies in 2011–2016 and 2017–2018, respectively. All volunteers who participated in the survey were informed of the survey objectives and methods and gave their written informed consent. Genetic samples were encoded, and all data were analyzed anonymously.

Results

General description of sample

The anthropometric characteristics and age of the study participants are presented in Table 1.

Table 1. Characteristics of the surveyed sample

Anthropometric features	Median (IQR)
Height, cm	169.4 (165.4–173.9)
Weight, kg	69.9 (63.0–80.7)
Fat mass, kg	10.5 (8.1–14.2)
Chest circumference, cm	92.2 (87.1–97.2)
Waist circumference, cm	77.2 (74.0–80.5)
Hip circumference, cm	96.1 (90.6–102.1)
Arm circumference, cm	30.0 (28.5–32.4)
Subscapular skinfold, mm	9.4 (8.2–12.0)
Triceps skinfold, mm	8.0 (5.6–11.0)
Biceps skinfold, mm	3.2 (2.4–5.0)
Abdominal skinfold, mm	11.2 (7.6–18.0)
Suprailiac skinfold, mm	7.9 (6.4–10.8)
Waist-to-hip ratio	0.83 (0.81–0.85)
Waist-to-height ratio	0.46 (0.44–0.48)
Body mass index, kg/m ²	24.6 (22.7–26.9)
Body adiposity index	25.6 (24.1–27.8)
Age, yrs	20.0 (18.9–23.0)

Abbreviation: IQR, Interquartile range

These characteristics were stratified into three categories according to the BMI values for Asian populations (Table 2). As expected, the categories were statistically significantly different in almost all attributes that reflect fat accumulation and localization. No significant differences were found between the results of the right and left handgrip test ($p = .063$ and $p = .305$, respectively). Comparison of the normal and overweight

groups demonstrated that the subcutaneous fat thickness for triceps and biceps skinfolds not differ from each other ($U = 892.0$, $Z = .100$, $p = .920$ and $U = 876.5$, $Z = -.229$, $p = .817$, respectively). Likewise, no significant differences were found between these categories in the parameters that characterize truncal fat localization: abdominal skinfold ($U = 779.0$, $Z = -1.044$, $p = .296$), suprailliac skinfold ($U = 814.0$, $Z = -1.357$, $p = .174$), waist-to-hip ratio ($U = 3302.5$, $Z = -0.998$, $p = .317$), subscapular skinfold ($U = 621.0$, $Z = -2.364$, $p = .018$) and fat mass calculated from body adiposity index data ($U = 791.0$, $Z = -1.906$, $p = .057$). This lack of differences existed despite

the high values of these attributes in the overweight group. The overweight and obese groups showed statistically significant differences in all parameters, except for the skeletal muscle mass calculated from body adiposity index data ($U = 78.0$, $Z = -1.403$, $p = .160$). Thus the increase in weight and other attributes was due to excess fat. Normal weight and obese groups differed in all parameters with a high degree of confidence ($p < .0001$), except for handgrip test results ($U = 57.5$, $Z = -0.955$, $p = .339$ and $U = 74.5$, $Z = -0.053$, $p = .957$) for the right and left hands, respectively. Thus, the anthropometric characteristics stratified by BMI categories differed mainly in the parameters

Table 2. Anthropometric characteristics of the study population stratified according to BMI categories for Asian populations.

Anthropometric features	Body Mass Index Category, Median (IQR)		
	Normal weight	Overweight	Obesity
Body mass index, kg/m ² ***	21.6 (20.6-26.9)	24.9 (23.9-25.8)	29.8 (29.0-31.8)
Waist-to-height ratio***	0.44 (0.42-0.45)	0.46 (0.45-0.48)	0.52 (0.51-0.57)
Body adiposity index***	23.4 (21.7-22.4)	25.6 (24.6-26.9)	29.3 (28.2-31.2)
Waist-to-hip ratio*	0.82 (0.81-0.84)	0.83 (0.81-0.85)	0.87 (0.85-0.92)
Height, cm**	166.9 (162.8-171.4)	169.7 (165.9-174.5)	172.1 (168.4-175.6)
Weight, kg***	60.0 (56.8-63.3)	71.1 (66.8-77.3)	88.5 (83.6-97.9)
Chest circumference, cm***	85.6 (83.4-88.4)	92.8 (90.0-95.8)	102.8 (99.9-105.6)
Waist circumference, cm***	73.0 (70.0-75.1)	78.0 (75.8-80.2)	87.6 (85.1-94.5)
Hip circumference, cm***	89.3 (86.0-92.1)	96.6 (93.0-101.0)	106.5 (103.0-110.5)
Arm circumference, cm***	27.0 (25.0-28.8)	30.5 (29.2-32.2)	35.5 (33.2-36.6)
Subscapular skinfold, mm***	8.6 (7.6-10.4)	9.2 (8.2-11.4)	14.8 (12.2-27.0)
Triceps skinfold, mm**	7.8 (5.8-9.0)	7.0 (5.4-11.0)	14.0 (10.6-17.2)
Biceps skinfold, mm*	3.0 (2.4-3.6)	3.0 (2.4-5.0)	4.0 (3.2-7.2)
Abdominal skinfold, mm***	10.4 (6.8-13.0)	10.0 (7.4-17.0)	23.0 (12.2-36.0)
Fat mass, kg***	8.2 (5.9-10.3)	10.3 (8.1-13.2)	19.1 (18.6-23.3)
Fat free mass, kg**	52.7 (48.7-56.9)	59.4 (57.0-63.6)	66.5 (62.1-70.9)
Skeletal muscle mass, kg	30.0 (27.6-31.9)	33.1 (31.2-35.2)	35.6 (33.4-36.0)
Handgrip strength (right), kg,	32.0 (30.0-38.0)	38.5 (33.0-46.0)	35.0 (33.0-46.0)
Handgrip strength (left), kg,	35.0 (30.0-38.0)	38.0 (32.0-40.5)	33.0 (29.0-44.0)

*p-value calculated between BMI groups using the Mann-Whitney test with Bonferroni correction. *p < .0167, ** p < .00033, *** p < .000033

Table 3. P-values for the pairwise comparisons of anthropometric measurements between the three categories of BMI values for Asian populations.

Anthropometric features	Normal weight - Overweight	Overweight - Obesity	Normal weight - Obesity
Body mass index, kg/m ²	.000	.000	.000
Waist-to-height ratio	.000	.000	.000
Body adiposity index	.000	.000	.000
Waist-to-hip ratio	.318	.002	.001
Height, cm	.004	.031	.000
Weight, kg	.000	.000	.000
Chest circumference, cm	.000	.000	.000
Waist circumference, cm	.000	.000	.000
Hip circumference, cm	.000	.000	.000
Arm circumference, cm	.000	.000	.000
Subscapular skinfold, mm	.018	.000	.000
Triceps skinfold, mm	.920	.000	.000
Biceps skinfold, mm	.818	.014	.000
Abdominal skinfold, mm	.174	.001	.000
Fat mass, kg	.056	.000	.000
Fat free mass, kg	.006	.019	.005
Skeleto-muscle mass, kg	.020	.160	.013
Hand grip strength (right), kg,	.017	.697	.339
Hand grip strength (left), kg,	.133	.457	.957

*p-value between BMI categories using the Mann-Whitney test.

Table 4. Genotype distribution of the normal and high BMI groups.

Genotype	Normal BMI, n	Elevated BMI, n	p-value
FTO*TT	26	56	p = .148
FTO*TA	15	48	
FTO*AA	3	21	

*p-value between the normal (BMI<22.9) and overweight and obese groups (BMI>23.0) BMI using the chi-square test.

that characterize fat accumulation. The largest differences were found between normal BMI and obese groups, while normal and high BMI groups were very similar in anthropometric traits.

Population-based genetic study

The frequencies of genotypes in the sample surveyed were FTO*TT 48.5%, FTO*AT 37.3%, and FTO*AA 14.2%. The genotype frequencies in participants with normal BMI (≤ 22.9 kg/m) and elevated BMI (≥ 23.0 kg/m²) categories (Table 3) were, respectively: FTO*TT 59.1%, FTO*AT 34.1%, and FTO*AA 6.8%, FTO*TT 44.8%, FTO*AT 38.4%, and FTO*AA 16.8% ($\chi^2 = 3.81$, $p = 0.148$). The differences in allele frequencies between participants with normal BMI (FTO*T 76% and FTO*A

24%) and an elevated BMI (FTO*T 64% and FTO*A 36%) were on the border of statistical significance ($\chi^2 = 3.81$, $p = .051$). The allele frequencies in the study population stratified into BMI categories are in Table 4. The increase in the A allele frequency with the increasing BMI of those surveyed was statistically significant between the normal weight and overweight groups ($\chi^2 = 3.99$, $p = .046$). The allele frequencies in the overweight and obese groups were not significantly different ($\chi^2 = .11$, $p = .742$).

Analysis of Associations between T/A Polymorphism and Anthropometric Parameters

The anthropometric characteristics of participants who were carriers of alternative FTO genotypes in the study population

are presented in Table 5. In general, AA genotype carriers were characterized by the highest values of almost all studied traits characterizing fat content and fat topography; however, only some differences reach the level of statistical significance. With the numbers available, we conclude that those surveyed whose genome contains at least one risk allele (AT and AA genotypes) had no significant differences in the anthropometric traits and indices studied. The carriers of the two original alleles (TT*FTO) have thinner subscapular ($U = 801.5$, $Z = -2.365$, $p = .016$), biceps ($U = 724.5$, $Z = -2.938$, $p = .003$), and abdominal (U

$= 677.5$, $Z = -3.289$, $p = .0008$) skinfolds compared with the heterozygous genotype carriers.

The anthropometric characteristics of carriers of stratified by alternative FTO genotypes are presented in Table 6. Pairwise comparisons revealed statistically significant differences in chest circumference ($U = 80.0$, $Z = -3.086$, $p = .001$) and biceps skinfold thickness ($U = 28.0$, $Z = -2.463$, $p = .011$) between carriers of TT and AT genotypes in terms in the normal BMI group. In the elevated BMI category, TT carriers differ from AT carriers only in their abdominal skinfold thickness ($U = 356.5$, $Z = -2.996$,

Table 5. FTO alleles frequencies of study participants ($n = 169$) stratified into BMI categories.

Allele	Normal Weight, %	Overweight, %	Obese, %	p-value
FTO*T	76.0	63.1	66.2	p = .046
FTO*A	24.0	36.9	33.8	

*p-value comparing the frequency of FTO*T with FTO*A in the BMI categories for Asians using the chi-square test.

Table 6. Anthropometric characteristics of who are carriers of alternative FTO genotypes.

Anthropometric features	Genotype		
	FTO*TT	FTO*TA	FTO*AA
Number of subjects	82	63	24
Body mass index, kg/m ²	24.5 (22.4-27.3)	25.2 (23.1-26.9)	25.4 (24.1-28.8)
Waist-to-hip ratio	0.45 (0.44-0.48)	0.46 (0.44-0.48)	0.47 (0.45-0.49)
Height, cm	168.0 (163.4-172.2)	168.7 (163.8-176.3)	172.0 (166.9-175.5)
Weight, kg	68.1 (61.8-80.5)	71.5 (64.4-82.4)	76.9 (67.6-83.4)
Chest circumference, cm*	90.6 (86.0-96.7)	93.0 (88.5-98.6)	94.8 (91.3-100.2)
Waist circumference, cm	76.2 (73.7-79.1)	77.9 (74.1-81.6)	78.4 (73.0-86.5)
Hip circumference, cm	94.7 (89.0-102.5)	95.5 (92.0-101.0)	100.1 (95.2-103.6)
Thigh circumference, cm	54.4 (52.0-57.3)	54.3 (52.9-60.2)	52.0 (51.2-61.3)
Arm circumference, cm	29.3 (28.0-32.3)	30.5 (28.8-33.0)	32.2 (28.0-33.4)
Subscapular skinfold, mm*	9.00 (7.8-11.0)	10.2 (8.6-14.0)	10.0 (9.3-12.6)
Triceps skinfold, mm	6.9 (5.6-9.4)	9.0 (6.2-12.0)	9.0 (5.0-12.4)
Biceps skinfold, mm**	2.8 (2.4-3.5)	3.8 (2.8-7.2)	3.2 (2.4-5.2)
Abdominal skinfold, mm**	9.5 (7.1-12.9)	14.0 (9.0-20.0)	12.2 (9.0-22.0)
Waist-to-hip ratio	0.83 (0.81-0.85)	0.83 (0.81-0.85)	0.84 (0.45-0.49)
Fat mass, kg**	10.6 (8.1-14.2)	9.9 (8.1-13.4)	17.9 (16.7-19.1)

*p-value calculated between FTO genotype groups, Mann-Whitney test with Bonferroni correction *p < .017 **p < .0003

Table 7. Anthropometric characteristics of carriers of alternative FTO genotypes in normal and high BMI groups

Anthropometric features	Normal BMI			p-value	Elevated BMI			p-value
	FTO*TT	FTO*TA	FTO*AA		FTO*TT	FTO*TA	FTO*AA	
Body mass index, kg/m ²	21.5 (20.6-26.9)	22.3 (21.9-22.5)	21.9 (21.4-22.5)	p = .07	25.8 (24.4-28.7)	25.6 (24.9-27.2)	25.8 (24.5-29.2)	p = .97
Waist-to-height ratio	0.43 (0.42-0.45)	0.44 (0.43-0.45)	0.45 (0.44-0.45)	p = .37	0.46 (0.45-0.49)	0.47 (0.45-0.49)	0.48 (0.47-0.49)	p = .69
Body adiposity index	23.1 (20.3-22.4)	24.4 (22.4-25.8)	24.4 (23.3-25.0)	p = .23	26.4 (24.7-29.0)	26.0 (24.6-27.9)	26.6 (25.1-28.5)	p = .53
Height, cm	166.5 (162.7-171.0)	165.2 (159.5-168.9)	170.5 (161.4-171.2)	p = .56	168.7 (164.0-172.5)	169.7 (165.0-177.8)	173.0 (167.7-176.4)	p = .17
Weight, kg	60.0 (57.4-62.7)	61.0 (56.8-64.4)	62.3 (57.0-66.6)	p = .66	73.9 (66.6-83.3)	75.4 (69.3-83.7)	79.7 (72.9-83.8)	p = .49
Chest circumference, cm	84.9 (82.0-86.4)	88.4 (86.3-89.9)	89.5 (84.1-94.2)	p = .004	94.9 (20.6-26.9)	94.4 (91.2-99.3)	96.0 (92.6-100.2)	p = .82
Waist circumference, cm	73.0 (68.2-75.5)	71.7 (71.3-75.0)	73.0 (71.9-75.9)	p = .98	77.4 (75.9-82.4)	80.0 (76.5-84.0)	81.8 (78.0-86.5)	p = .40
Hip circumference, cm	89.1 (85.0-91.9)	90.0 (86.6-93.5)	93.0 (87.0-95.8)	p = .46	98.0 (93.1-105.6)	97.5 (94.5-101.9)	101.5 (98.5-105.0)	p = .44
Subscapular skinfold, mm	8.0 (7.3-8.9)	8.8 (8.5-11.2)	11.0 (9.5-13.4)	p = .143	9.7 (8.1-11.7)	10.6 (9.0-16.0)	9.9 (9.3-12.6)	p = .29
Triceps skinfold, mm	6.5 (5.6-8.4)	8.4 (7.2-9.4)	9.0 (8.0-12.0)	p = .16	7.2 (5.5-10.7)	9.0 (5.6-13.0)	10.4 (5.0-12.4)	p = .56
Biceps skinfold, mm	2.6 (2.4-3.1)	3.6 (3.0-4.0)	4.0 (3.8-5.3)	p = .02	2.8 (2.3-4.0)	3.7 (2.6-7.2)	3.0 (2.4-5.2)	p = .10
Abdominal skinfold, mm	8.7 (6.5-12.3)	11.0 (7.8-15.8)	12.0 (8.2-16.0)	p = .52	9.0 (7.1-13.0)	14.6 (9.6-20.0)	15.8 (9.0-22.0)	p = .008
Waist-to-hip ratio	0.82 (0.81-0.84)	0.82 (0.81-0.83)	0.84 (0.83-0.85)	p = .64	0.83 (0.82-0.85)	0.83 (0.81-0.85)	0.86 (0.82-0.88)	p = .62
Fat mass, kg	8.8 (5.6-10.8)	7.6 (7.5-10.9)	9.0 (8.6-10.8)	p = .76	11.6 (8.2-15.3)	10.0 (8.7-13.9)	17.9 (16.7-19.1)	p = .16
Fat-free mass, kg	53.6 (49.0-57.0)	48.4 (48.0-50.0)	52.8 (49.6-55.0)	p = .83	59.4 (57.3-63.3)	60.2 (55.0-64.0)	65.2 (63.6-66.8)	p = .35
Hand grip strength (right), kg	32.0 (29.0-38.0)	33.5 (31.0-37.0)	38.0 (36.9-41.2)	p = .59	36.0 (32.0-51.0)	38.0 (32.0-46.0)	38.0 (35.0-38.0)	p = .99
Hand grip strength (left), kg	35.0 (28.0-36.0)	37.0 (33.5-39.0)	36.0 (32.6-38.6)	p = .18	37.5 (30.0-48.0)	38.0 (30.0-40.0)	40.0 (34.0-40.0)	p = .81

*p-value calculated between FTO genotype groups for the normal BMI (<22.9) and high BMI (>23.0) groups separately. Mann-Whitney test with Bonferroni correction was used

p = .002). In both categories, the AT and AA genotype carriers did not have statistically significant anthropometric differences. Thus, we were unable to draw conclusions on the difference in the fat content or the particularities of fat localization.

The anthropometric characteristics of carriers of stratified both by alternative FTO genotypes and BMI level are presented in Table 7.

Discussion

The scale of obesity in today's world and the increasing levels

of associated cardiometabolic and oncological diseases caused by obesity cause the scientific community to comprehensively study the causes of obesity. Information regarding the factors that increase the risk of obesity may make it possible to develop strategies to prevent obesity and effective treatment methods. These may decrease the disability and mortality from obesity-associated comorbid diseases. Almost every country in the world in recent decades has seen a steady increase in the proportion of overweight and obese people of all age and gender groups. Similar trends are observed in Mongolia's adult population⁴⁻⁷. Obesity in adolescents and youth negatively affect the physical

condition and health of the rising generation and the working population. Over the past decades, the proportion of the population over the age of 15 with overweight and central obesity has increased¹⁵.

The median body fat percentage in our group of young Mongolian males was 15.6%, and their body adiposity index value was 25.6%. These results indicate increased risks of cardiovascular diseases and type 2 diabetes in general for young males living in Ulaanbaatar, Mongolia. A study of overweight risk factors in a similar group of ethnic male Mongolians living in Inner Mongolia, China, found that a total body fat percentage over 25% increased the risk of these diseases by 3.7¹⁶. The data obtained from screening surveys of Mongolia's adult population in 2005-2013 indicate a progressively rising risk for the illnesses comorbid with obesity in the light of increasing waist circumference in those surveyed⁷. In general, the volunteers surveyed in this study had normal values of the above traits and indices (Table 1) that characterize central (abdominal) obesity. This may be due to many of group participating in regularly (28.3%). However, the group had a heterogeneous BMI composition. Of the 247 volunteers, 57.2% were of normal weight, 34.8% were overweight, and 10.5% were obese, according to the WHO classification for Asian countries¹². Two percent of those surveyed were underweight (BMI < 18.5 kg/m²). The analysis of anthropometric traits associated with fat content and fat topography revealed numerous expected statistically significant differences (Table 2). These were caused by an increase in the values of the traits reflecting the endomorphic component of the body composition, between the normal weight and obese groups. Indices which indicate the development of abdominal obesity and visceral fat deposition increased significantly with increasing BMI among those in our survey, portending increased risks of cardiometabolic diseases in participants with high BMI¹⁷. It is well known that waist circumference, waist-to-hip circumference ratio, waist-to-height ratio, used to assess central (abdominal) obesity, are closely associated with metabolic markers, which in turn indicate the development of cardiometabolic diseases based on general obesity estimated by BMI¹⁸. In particular, an increased risk of heart attack has been shown in Mongols living in Inner Mongolia who have central obesity¹⁹. Moreover, several studies show that it is the abdominal and visceral fat deposition constitute the main anthropometric characteristic of metabolic disorders and increased risks of

cardiometabolic diseases, even in people with a normal BMI²⁰. However, in our study, there was no difference in the waist-to-hip ratio between the normal weight and overweight categories. The overweight and obese categories differ significantly in all indicators except height, biceps, and triceps skinfold thicknesses, and skeletal muscle mass calculated from body adiposity index data. The right grip strength measurements were significantly higher between participants in the overweight group comparing with normal weight group, while the left grip strength is almost the same. Thus, the analysis of the anthropometric characteristics and body composition of those surveyed allows us to conclude that those with higher BMI values have more fat, predominantly abdominal, while lean body mass and physical fitness indicators remain approximately the same.

Sharp changes in lifestyle patterns that shape an obesogenic environment create the conditions for excess weight gain and obesity development for each individual, but those who have a genetic susceptibility to obesity are at highest risk in the obesogenic environment²¹. Earlier, associations of molecular genetic markers with waist circumference values and waist-to-hip ratio were shown^{9,22}, including for the FTO gene. For many populations, the frequency of obesity risk alleles determined by the FTO gene is already known, which actually makes it possible to assess the predisposition to obesity at the population level. However, data on the frequency of occurrence of FTO genotypes and the association of T/A-polymorphism with obesity in ethnic Mongolians living in Mongolia are virtually absent. Frequencies of FTO genotypes and alleles in the male sample surveyed stratified according to BMI value are presented in Tables 3-4. In general, ethnic Mongols have a relatively low frequency of AA genotype (14.2%) and A allele (31.3%), which are associated with an increased risk of obesity and cardiometabolic diseases. The result obtained corresponds with other studies that have shown that the A allele frequency is lower in Asian populations than in Europe and America²³.

Studies of associations of T/A-polymorphism with fat deposition parameters for the ethnic Mongolians living in Inner Mongolia showed that the A allele frequency in the obese group was higher in the obese group than in the normal BMI group (17.8% vs. 12.0%, $p = .013$)¹¹. However, for the ethnically close group of Altaians living in Russia, a very high FTO A allele frequency was shown. However, the Kalmyks (another ethnic group related to Mongols) living in Russia had a low A allele

frequency²⁴. Therefore, to assess the population risks of obesity, it is necessary to study frequencies of occurrence directly in each specific population, since related groups may have completely different patterns of distribution of obesity markers. Analysis of genotype and allele distributions between groups with different BMI revealed no significant differences or tendencies in genotype and allele frequencies (from 12.7% to 18.7%, $\text{Chi}^2 = 0.71$, $p = .77$) and the A allele (from 30% to 37.5%, $\text{Chi}^2 = 0.51$, $p = .47$). The analyzed associations of T/A-polymorphism of the FTO gene with a tendency to accumulate fat in young Mongolian men confirm the association of the A allele and AA genotype with increased fat accumulation in ethnic Mongols (Table 5). For a variety of anthropometric parameters characterizing fat mass and its topography, carriers of the risk allele (A*FTO) have more fat, as well as a tendency to localize it in the abdomen, indicating they are more prone to central obesity. The results are well consistent with those for populations of Europe, Asia, Africa, and America, as well as for Mongols living in Inner Mongolia^{11,25-28}. It should be noted that against the background of the lack of reliable differences in BMI and body length between the carriers of different genotypes, there were differences in body composition of those we surveyed. AA genotype carriers had a fat mass almost twice as high as TT carriers, with an increase in body weight from TT to AA being on the border of significance (Table 5). This result confirms the criticism of using nothing but BMI to predict the risks of overweight- and obesity-related diseases²⁹. The analysis of the body composition allows us to identify the risk group among the groups that do not differ in BMI. Inter-ethnic differences in body composition parameters corresponding to healthy and pathological conditions have been shown^{29,30}. In particular, South Asian populations with BMI $<25.0 \text{ kg/m}^2$ have a higher thickness of subcutaneous fat when compared to Caucasians³¹. The increase in subcutaneous fat thickness is associated with the development of metabolic syndrome in healthy individuals, regardless of total fat mass and visceral fat content³².

Our data confirm the role of the FTO A allele in increased propensity towards corpulence for ethnic Mongolian males. As mentioned above, a tendency towards an increased A allele frequency was identified in overweight and obesity categories. Next, we analyzed the associations of anthropometric traits with the FTO T/A polymorphism in the BMI categories of the study participants with normal (BMI $\leq 22.9 \text{ kg/m}^2$) and high BMI (≥ 23.0

kg/m^2) (Table 6). In males with a normal BMI the A allele of the FTO gene was also associated with increased fat deposition (Table 7). The chest circumference and biceps skinfold thickness were significantly higher in A allele carriers. The BMI, weight, and subscapular skinfold thickness are on the border of significance. Thus, even with normal BMI, weight-to-height ratio and body adiposity index values, FTO A allele carriers had higher levels of fat and a tendency for it to be located in the abdominal area, which indicates that development of central obesity already starts at a young age. The absence of significant differences in waist circumference between carriers of alternative FTO genotypes in the normal BMI group may indirectly indicate an insignificant accumulation of visceral fat in this group. In the overweight and obese groups (BMI $\geq 23.0 \text{ kg/m}^2$), significant differences in the abdominal skinfold thickness were identified between carriers of alternative genotypes. At the same time, values of waist-to-hip ratio, BMI, and body fat mass calculated from body adiposity index data tended to be higher in AA genotype carriers, but not significantly so. Thus, for those with an elevated BMI and AA genotype, the abdominal and visceral fat deposition is more pronounced, which only exacerbates their risks for the diseases comorbid with general, central/visceral obesity.

Our results indicate that the presence of the FTO gene A allele in Mongolian males is associated with increased susceptibility to fat accumulation. The A allele carriers accumulate more fat with the same BMI, mainly in the abdominal region, which increases their risk of developing diseases associated with central obesity³³.

The complex nature of obesity requires a multifactorial approach to its study. The rapidly changing way of life associated with globalization and economic development of nations creates an obesogenic environment for modern human populations. Compared to exogenous factors that can change the direction of their impact on humans, genetic characteristics are fixed and can serve as a basis to predict the individual risk of obesity. Risk allele carriers may either maintain normal BMI values and a low percentage of body fat due to regular exercise and a low-calorie diet or follow the nutritional patterns traditional in the region¹⁵. At the same time, the TT genotype is not absolute protection against obesity. The obesogenic environment common to urban populations dramatically increases the risk of excess weight accumulation for all urban dwellers and further exacerbates the development of obesity in carriers of obesity susceptibility alleles³⁴. In general, our study participants had a relatively low

frequency of the A allele, which creates favorable conditions for maintaining a healthy body weight for a large proportion of the population, provided that they are physically active and the observe the principles of proper nutrition.

This study had several limitations. We had a relatively small sample size compared with other similar studies^{9,11}. This led to the possibility of type II statistical error with us incorrectly concluding that there was only a tendency to accumulate fat in young Mongolian men with the A allele and AA when in reality there were population-level differences but we could not detect them with the data available in our study. The survey only included male students, which are not representative of all young men in Mongolia and there may be differences in body composition between those who attend a university and those who do not. We used bio-electrical impedance and caliperometry to estimate body composition, and these methods have less sensitivity and specificity than a dual-energy X-ray absorptiometry. Also, several different types of FTO gene mutations at the first Intron exist. We only identified T/A (*rs9939609*) in this study. Furthermore, since this study was based on data collected in a cross-sectional survey and no causal conclusions can be drawn. Several other environmental factors can be related to fat accumulation and were not assessed in this study, and should be assessed in future studies. Therefore, future association studies with larger numbers of participants from both genders and studies with direct fat estimation methods are needed to validate and expand our understanding of these results.

Conclusion

Fat accumulation and distribution are associated with A allele of the FTO gene in a group of urban-dwelling young Mongolian men.

Conflict of Interest

The authors state no conflict of interest.

Acknowledgements

The reported study was funded by RFBR according to the research projects № 10-06-93165, 18-59-94015 and 17-26-03004-OGN.

References

1. Mathers CD, Loncar D. Projections of global mortality and burden of disease from 2002 to 2030. *PLoS Medicine* 2006; 3: e442.
2. Guan X, Sun G, Zheng L, Hu W, Li W, Sun Y. Associations between metabolic risk factors and body mass index, waist circumference, waist-to-height ratio and waist-to-hip ratio in a Chinese rural population. *J Diabetes Investig* 2016; 7: 601-6.
3. Wulaningsih W, Protsi P, Wong A, Kuh D, Hardy R. Metabolomic correlates of central adiposity and earlier life body mass index. *J Lipid Res* 2019; 60: 1136-43.
4. Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease risk factors 2006. Geneva: World Health Organization 2007.
5. Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization Western Pacific Region. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease and injury risk factors 2009. Geneva: World Health Organization 2010.
6. Ministry of Health of Mongolia, World Health Organization. Mongolian STEPS survey on the prevalence of noncommunicable disease and injury risk factors 2013. Ulaanbaatar, Mongolia: World Health Organization 2015.
7. Chimeddamba O, Gearon E, Brillman S. L., Tumenjargal E and Peeters A. Increases in waist circumference independent of weight in Mongolia over the last decade: the Mongolian STEPS surveys. *BMC Obesity* 2017; 4: 19.
8. Guo CL, Zhang B, Wang HJ, Feng GS, Li JM, Su C, et al. A Scan of Obesogenic Environments and a Spatial Inference of Obesity Prevalence in Chinese Children and Adolescents: Based on the Chinese Health and Nutrition Survey 2011 Data. *Biomed Environ Sci* 2018; 31: 729-39.
9. Todendi PF, de Moura ValimAR, Klinger E, Reuter CP, Molina S, Martínez JA, et al. The role of the genetic variants IRX3 rs3751723 and FTO rs9939609 in the obesity phenotypes of children and adolescents. *Obes Res Clin Pract* 2019; 13: 137-42.
10. Locke AE, Kahali B, Berndt SI, Justice AE, Pers TH, Day FR, et al. Genetic studies of body mass index yield new insights for obesity biology. *Nature* 2015; 518: 197-206.
11. Zhang Q, Xia X, Fang S, Yuan X. Relationship Between Fat

- Mass and Obesity-Associated (FTO) Gene Polymorphisms with Obesity and Metabolic Syndrome in Ethnic Mongolians. *Med Sci Monit* 2018; 24: 8232-8.
12. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004; 363: 157-63.
 13. Weiner JS, Laurie JA. *Practical human Biology*. London, United Kingdom: Academic Press; 1981.
 14. Nikolaev DV, Smirnov AV, Bobrinskaja IG, Rudnev SG. *Biolimpedansnyj analiz sostava tela cheloveka (Bioimpedance Analysis of Human Body Composition)*. (Nauka, Moscow, 2009). In Russian.
 15. Dugee O, Khor GL, Lye MS, Luvsannyam L, Janchiv O, Jamyan B, et al. Association of major dietary patterns with obesity risk among Mongolian men and women. *Asia Pac J Clin Nutr* 2009; 18: 433-40.
 16. Li Y, Wang H, Wang K, Wang W, Dong F, Qian Y, et al. Optimal body fat percentage cut-off values for identifying cardiovascular risk factors in Mongolian and Han adults: a population-based cross-sectional study in Inner Mongolia, China. *BMJ Open* 2017; 7: e014675.
 17. Lam BCC, Koh GCH, Chen C, Wong MTK, Fallows SJ. Comparison of Body Mass Index (BMI), Body Adiposity Index (BAI), Waist Circumference (WC), Waist-To-Hip Ratio (WHR) and Waist-To-Height Ratio (WHtR) as Predictors of Cardiovascular Disease Risk Factors in an Adult Population in Singapore. *PLoS ONE* 2015; 10: e0122985.
 18. Ritchie SA, Connell JM. The link between abdominal obesity, metabolic syndrome and cardiovascular disease. *Nutr Metab Cardiovasc* 2007; 17: 319-26.
 19. Olofindayo J, Peng H, Liu Y, Li H, Zhang M, Wang A, et al. The interactive effect of diabetes and central obesity on stroke: a prospective cohort study of inner Mongolians. *BMC Neurol* 2015; 28: 65.
 20. Anoop S, Misra A, Bhatt SP, Gulati S, Mahajan H, Prabakaran G. High Plasma Glucagon Levels Correlate with Waist-to-Hip Ratio, Suprailiac Skinfold Thickness, and Deep Subcutaneous Abdominal and Intraabdominal Adipose Tissue Depots in Nonobese Asian Indian Males with Type 2 Diabetes in North India. *J Diabetes Res* 2017; 2017.
 21. Silventoinen K, Jelenkovic A, Sund R, Hur YM, Yokoyama Y, Honda C, et al. Genetic and environmental effects on body mass index from infancy to the onset of adulthood: an individual-based pooled analysis of 45 twin cohorts participating in the Collaborative project of Development of Anthropometrical measures in Twins (CODATwins) study. *Am J Clin Nutr* 2016; 104: 371-9.
 22. Wen W, Kato N, Hwang JY, Guo X, Tabara Y, Li H, et al. Genome-wide association studies in East Asians identify new loci for waist-hip ratio and waist circumference. *Sci Rep* 2016; 20: 17958.
 23. Mao L, Fang Y, Campbell M, Southerland WM. Population differentiation in allele frequencies of obesity-associated SNPs. *BMC Genomics* 2017; 18: 861.
 24. Bondareva EA, Makhlin AV, Popova EV, Otgon G, Zadorozhnaya LV, Khomyakova IA, Godina EZ. Obesity predisposition associated with FTO gene polymorphism among different ethnic groups of Russia and Mongolia. *Moscow University Anthropology Bulletin. Anthropology* 2018; 4: 43-7.
 25. Babenko V, Babenko R, Gamieldien J, Markel A. FTO haplotyping underlines high obesity risk for European populations. *BMC Med Genomics* 2019; 12: 107-40.
 26. Daya M, Pujianto DA, Witiaksono F, Prilliani L, Susanto J, Lukito W, et al. Obesity risk and preference for high dietary fat intake are determined by FTO rs9939609 gene polymorphism in selected Indonesian adults. *Asia Pac J Clin Nutr* 2019; 28: 183-91.
 27. Yako YY, Echouffo-Tcheugui JB, Balti EV, Matsha TE, Sobngwi E, Erasmus RT, et al. Genetic association studies of obesity in Africa: a systematic review. *Obes Rev* 2015; 16: 259-72.
 28. DeMenna J, Puppala S, Chittoor G, Schneider J, Kim JY, Shaibi GQ, et al. Association of common genetic variants with diabetes and metabolic syndrome related traits in the Arizona Insulin Resistance registry: a focus on Mexican American families in the Southwest. *Hum Hered* 2014; 78: 47-58.
 29. Raji A, Seely EW, Arky RA, Simonson DC. Body fat distribution and insulin resistance in healthy Asian Indians and Caucasians. *J Clin Endocrinol Metab* 2001; 86: 5366-71.
 30. Chandalla M, Lin P, Seentivasan T, Livingston EH, Snell PG, Grundy SM. Insulin resistance and body fat distribution in South Asian men compared to Caucasian men. *PLoS One*

- 2007; 2: e812.
31. Anand SS, Tarnopolsky MA, Rashid S, Schulze KM, Desai D, Mente A, et al. Adipocyte hypertrophy, fatty liver and metabolic risk factors in South Asians: the Molecular Study of Health and Risk in Ethnic groups (mol-SHARE). *PLoS One* 2011; 6: e22112.
 32. Goel K, Misra A, Vikram NK, Poddar P, Gupta N. Subcutaneous abdominal adipose tissue is associated with the metabolic syndrome in Asian Indians independent of intra-abdominal and total body fat. *Heart* 2010; 96: 579-83.
 33. Cornier MA, Despres JP, Davis N, Grossniklaus DA, Klein S, Lamarche B, et al. Assessing adiposity: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2011; 124: 1996-2019.
 34. Tyrrell J, Wood AR, Ames RM, Yaghootkar H, Beaumont RN, Jones SE, et al. Gene-obesogenic environment interactions in the UK Biobank study. *Int J Epidemiol* 2017; 46: 559-75.

STUDY PROTOCOL

Open Access



The effectiveness of exercise intervention for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia: a cluster RCT study protocol

Kenji Takehara¹, Togoobaatar Ganchimeg², Akihito Kikuchi⁴, Lkagvasuren Gundegmaa⁵, Lkagvasuren Aitantsetseg⁵, Ai Aoki^{1,6}, Takemune Fukui³, Kazuya Suwabe^{3,4}, Shagdar Bat-Erdene⁵, Masashi Mikami⁷, Rintaro Mori^{1*} and Hideaki Soya^{3,4}

Abstract

Background: Many studies have demonstrated positive effects of physical activity on children's health such as improved cardiorespiratory function and decreased obesity. Physical activity has also been found to have positive effects on academic achievement and cognitive function. However, there are few high quality RCT studies on this topic at present and the findings remain controversial.

Methods: This protocol describes cluster randomized controlled trials assessing the impact of school-based exercise intervention among children in Mongolia. The intervention consists of 3-min sessions of high intensity interval training combined with music implemented two times a week at school during study periods. The participants are children in the fourth grade in public elementary schools in the Sukhbaatar district in Ulaanbaatar, Mongolia. The participants are cluster randomized by school and allocated either to the intervention or control group. The primary outcome is academic achievement. Secondary outcomes are obesity/overweight, physical fitness function, lifestyle, mental health, and cognitive function.

Discussion: This cluster-RCT is designed and implemented to assess the effectiveness of exercise intervention on academic achievement, cognitive function, and physical and mental health among school-age children in Mongolia. This study will provide evidence to promote physical activities among children in low- and middle- income countries.

Trial registration: UMIN: UMIN000031062. Registered on 1st February 2018.

Keywords: RCT, Physical activity, Exercise, Academic achievement, Physical fitness, Cognitive function, Children

* Correspondence: rintaromori@gmail.com

¹Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1, Okura, Setagaya, Tokyo 157-8535, Japan
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2019 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated.

Background

Physical inactivity is becoming an urgent health issue. Although physical inactivity is highest in developed countries, it is also on the rise among middle-income earners in developing countries including their children [1]; the WHO reported that 81% of adolescents aged 11–17 years worldwide had insufficient levels of physical activity. [1]

Previous studies demonstrated a strong relationship between physical inactivity and non-communicable diseases such as obesity, hypertension, diabetes, elevated blood lipids, heart attack, heart failure, stroke, and breast and colon cancers [1, 2]. Physical activity in childhood is crucial for the healthy development of musculoskeletal tissue, the cardiovascular system, neuromuscular awareness, and prevention of obesity and diabetes. [1, 3] Moreover, recent studies have suggested that physical activity contributes to improving brain function and mental health. [4–8] Several ongoing studies are focusing on the positive effects of physical activity in broader areas such as academic achievement, cognitive function, mental health, and social skills. [3, 6, 9–15]

Academic achievement is a composite measure of many different factors from the developmental to the psychosocial. Several mechanisms thought to be instrumental in improving academic achievement have been reported from the neurobiological, psychological, and physical perspectives. Neurobiologically, exercise induces increased cerebral blood flow, brain-derived neurotrophic factors, neuroplasticity, and changes in neurotransmitters such as serotonin, noradrenalin, and dopamine. [4, 5] For example, the acquisition of motor skills was shown to improve neuroplasticity and cognitive function, [5] and improvements in executive function, memory, and attention have been reported in connection with increased physical activity. [16–20] The executive function is considered to be especially important for predicting children's academic achievement. [21] Psychologically, exercise is thought to improve mood, lessen anxiety, and boost self-perception/self-esteem, all of which contribute to better academic achievement. [3, 11, 22] Numerous studies have demonstrated the positive effects of exercise on academic achievement and cognitive function, but most were small randomized controlled trials (RCTs), and some were not intervention studies. [10, 16, 17, 23–26] To date there are very few, large, population-based RCT examining the effect of exercise in children. A small number of meta-analyses and systematic reviews have been done but have demonstrated only small positive effects due to exercise intervention. [8, 12, 27] A Cochrane systematic review recommended investigating academic achievement and brain function in obesity-prevention studies because only few RCT addressing these issue exist [28] and the current evidence is meager. High-quality RCT are needed especially in developing countries as most of the previous intervention studies were done in developed countries like the US, Canada, and Australia.

As studies of children in the developed world have shown, physical activity deficits among children not only result in increased obesity and poorer athletic ability but may also have adverse effects on academic achievement and brain function. Similar trends are now being seen among children in emerging nations. Mongolia is one of these emerging nations now facing an epidemiological transition from infectious diseases to non-communicable and lifestyle-related health issues. In Mongolia, the physical activity deficit among children has become a serious problem in recent years especially in Ulaanbaatar, the capital city, where the shortage of outdoor play spaces caused by rapid urbanization, the spread of television and video games, and severe winter weather, have reduced the physical activity levels of children. In Ulaanbaatar, the average temperature is below freezing for more than five months per year. This fact has contributed greatly to increasing child obesity. In Mongolia, previous studies showed that the rate of overweight and obesity was 10.6 and 1.5%, respectively, among children aged 12–17. [29] Physical inactivity and obesity cause childhood health problems including diabetes mellitus, hypertension, hyperlipidemia, etc. Moreover, the adverse effects of exercise deficits are thought to have non-physical consequences including poor academic achievement and cognitive development. These health problems are common to middle-income earners worldwide, including those in developing countries like Mongolia.

The primary objective of our study is to investigate the effectiveness of exercise intervention on academic achievement among children using a large cluster RCT. The secondary objective is to investigate the effectiveness of exercise intervention on reducing the prevalence of obesity and overweight and on improving physical fitness performance, lifestyle, mental health, and cognitive function. The executive function was chosen as the target cognitive function based on the hypothesis that this function can best predict academic achievement.

Methods/design

This study will be a collaborative effort by the National Center for Child Health and Development, Mongolian National Institute of Physical Education (MNIPE), and the University of Tsukuba. This study is a cluster-RCT using school as a cluster. A pilot study has already been done to confirm the feasibility and logistics of the planned intervention program and the assessment of the subjects' physical fitness and cognitive function at one school in the study area.

The study setting

This study will be conducted in the Sukhbaatar district of Ulaanbaatar, Mongolia and will recruit 10 public schools out of 11 public schools in the district. The

population of this district in 2017 was 136,569 or roughly 10% of the population of Ulaanbaatar. [30]

One school which is not recruited for this study participated in the pilot study. Ten schools will later be allocated to the intervention or control group. Six, three, and two schools are located in urban or residential, *ger* (Mongolian traditional dwelling), and mixed residential areas, respectively. Each school has a total of 108 to 307 children in four to nine fourth-grade classes.

Participants

Participants are children in the fourth grade in public elementary schools in the study area. The inclusion criteria are: [1] attendance at a public school in the Sukhbaatar district; [2] written consent from parents or guardians; and [3] age-appropriate literacy in Mongolian. The exclusion criteria are: [1] comorbidities or contraindications prohibiting participation in an exercise program and [2] enrollment in a special needs program.

Intervention

The exercise program for the intervention group will be implemented two times per week at school in twice-weekly physical education classes required by the educational curriculum. The exercise program combines high intensity interval training and music. The exercise program will consist of four segments with different target activities and short rest intervals between segment. The target activities of each segment are warm-up, agility and high-speed movements, side-steps, and jumps. The program requires 3 min. In the first phase of intervention, the participants will practice each segment one by one to synchronize their movements with the music. Including stretching and explanation of the program before the exercise program, it will take about 20 min. The first phase will last for six weeks. Subsequently, in the second phase of the intervention, the participants will perform all the segments sequentially. Including stretching, it will take 10 min. The second phase will last for four weeks.

The program, based on high intensity interval training (HIIT), will consist of high intensity phases involving steps, jumps, and squats alternating with intervals of rest. HIIT has been found to improve physical endurance effectively. Some studies using small samples have also reported that HIIT improved not only physical endurance but also cognitive function more efficiently to compare with moderate-intensity endurance training. [31–34] This exercise program uses music, sound effects and verbal instructions in Mongolian to help children, especially those who are poor at physical activities, to acquire the movement easily. For this purpose, the tempo of music is set at 105–140 bpm. The music is also chosen carefully to amuse and motivate children. [35, 36] This program does not use self-paced or acquired movements

such as walking. Through this program, the participants will aim to acquire a variety of motor skills, which is thought to correlate with improvements in cognitive function. This intervention will be administered by university students at MNIPE working as research assistants (RA). The RA will undergo a five-day course covering the aims of the program, appropriate practices, safety measures including ensuring the health and well-being of the participants, and training in implementing the exercise regimen. The RA will be instructed using standardized materials at the course and receive a few days additional course to improve the quality of intervention program during the intervention period. This program will be implemented in a space available at each school, such as the gymnasium or conference room. Although practice is recommended at least two times per week, each school will decide the actual frequency. There are no criteria for discontinuing participation or modifying the allocation. During the study period, MNIPE researchers will visit schools in the intervention group on a regular basis and supervise implementation of the program. In the control arm, the participants will attend the usual physical education class only.

Primary outcome

The primary outcome of academic achievement will be assessed by the participants' performance on the examination in 2018, which consists of a mathematics and Mongolian language portion. The participants' score on the test for May 2017 at the end of third grade will be used as the baseline data.

Secondary outcomes

The proportion of obesity and overweight, and the physical fitness function, lifestyle, and mental health, and cognitive function measures between November and December 2018 will be the secondary outcomes. All measures will be obtained in between February and April in 2018 as baseline data.

The researchers and RAs will obtain physical measurements (height and body weight) and physical fitness function test data to establish the baseline in February and at the end of study. The body mass index (BMI) will be calculated, and the proportion of participants classified as obese or overweight using the WHO/CDC criteria will be calculated. Physical fitness function will be assessed by participants' performance on a 20-m shuttle run and side-to-side jumps.

Participants' parents or guardians will answer a self-administered questionnaire on lifestyle covering their children's sleeping hours, exercise habits, time spent viewing television or using video games, children's household tasks, and their mental and physical health. Children's physical health condition will be assessed using a five-point Likert

scale. The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), which has already translated into Mongolian and back-translated, [37] will be used to assess the mental health of the participants. The cut-off values on the SDQ published in the literature and available on the official website for 'normal,' 'borderline,' and 'abnormal' will be adopted. [38]

To assess cognitive function, the Flanker test, a representative cognitive function test specifically assessing inhibitory control of the executive function, will be used [39] The Flanker test will be administered using a specially-designed app for use on a tablet at school under the instruction of the researchers. The response time and correct rate for 50 tasks, including congruent and incongruent tasks, will be measured. Before the actual test, every student will do a practice test consisting of ten tasks once or twice.

The intervention will begin in April 2018. Randomized allocation is done in February 2018 and baseline data collection will be done from February to April 2018. The intervention period will be interrupted by summer vacation between the end of June and the beginning of September 2018. The intervention period before summer vacation is the first phase of the intervention and after summer vacation is the second phase of the intervention. Post-intervention data will be collected between November and December 2018. (Fig. 1).

Sample size

Some 2445 children are enrolled in fourth grade at public elementary schools in the Sukhbaatar district of Ulaanbaatar, Mongolia. 2337 children are enrolled in the ten

schools that participate in this study. All the eligible children will be recruited.

This study is a longitudinal cluster randomized trial which has three-level cluster units: the school, individual, and measurement time point. Additionally, the number of students at each school differs. To calculate the statistical power, we implemented a simulation study extending the method of a previous study to adjust for unbalanced data. [40] We assumed the standardized difference of the primary outcome to be equal to 0.2, and the dropout rate to be equal to 5%. Since the statistical power of the longitudinal cluster randomized trial depends on the correlation between measurement time points for the same individual, we assumed values of 0.4, 0.5 or 0.6. Bonferroni correction was used to adjust for the multiplicity of statistical testing calculated for each site (Urban/ger/mixed residential). Table 1 shows the statistical power and alpha error for each site. We also simulated the disjunctive alpha error and power. In all assumption settings, the disjunctive alpha error is kept nearly equal to 0.05, and the statistical power of the urban site exceeds 0.8. Additionally, under conditions in which the correlation equals 0.6, the statistical power exceeds 0.8 for both sites. The simulation was done 5000 times using the mixed procedure with SAS Software 9.4 (SAS Inc., Cary, NC, USA).

Allocation

We will perform stratified block randomization to allocate ten schools into the intervention and control arms. These schools will be stratified into the urban area group (6 schools) and the ger or mixed residential area group

		STUDY PERIOD														
		Enrollment		Allocation		Post-allocation										Cross-out
TIMEPOINT	2017	2018														2019
	May	Feb	Feb	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
ENROLLMENT:																
Eligibility screen		X														
Informed consent		X														
Allocation			X													
INTERVENTIONS:																
Exercise program																
ASSESSMENTS:																
Academic achievement	X															X
Physical fitness					X	X	X							X	X	
Cognitive function					X	X	X							X	X	
Height/ body weight					X	X	X							X	X	
Physical health					X											X
Mental Health					X											X
Life style					X											X

Fig. 1 The schedule of enrolment, interventions and assessments

Table 1 Simulation results of statistical power

Correlation	Dejunctive: 5000 simulations Standardized difference = 0.2					
	Alpha error			Power		
	Total	Urban	Ger or mixed residential	Total	Urban	Ger or mixed residential
0.4	0.050	0.027	0.024	0.957	0.871	0.642
0.5	0.047	0.023	0.024	0.977	0.920	0.719
0.6	0.047	0.023	0.024	0.992	0.967	0.814

(4 schools) according to the location of the school. To ensure a balance between the two study arms, we will order the schools by the number of fourth grade students to form blocks for randomization in each residential group. Within the blocks, the schools will be randomly allocated to the intervention or control arm. To allocate the schools, arbitrary numbers given by the representative of each school will be used. The arbitrary numbers will be processed by a program on R statistical software, version 3.4.3 (The R foundation for statistical computing platform) which is developed by a researcher. Each school will be randomly allocated to intervention or control group based on the output of the R program.

The allocation will be conducted and announced to the representative of each school at a kickoff meeting.

Blinding

According to the nature of the intervention, the participants and outcome raters, participants' parents or guardians answering the questionnaires, and researchers taking the anthropometric and physical fitness function measurements will not be blinded to the allocation. However, the chief data analyst will be blinded to the allocation.

All data collected in this study will be entered in duplicate and managed using Microsoft Excel. The data file will be secured with a password, and access to information will be limited to designated members such as the researchers and RA. Paper-based documents such as consent forms, questionnaire response sheets, and forms for recording the physical fitness function and anthropometric measurements will be stored at a research institute in Ulaanbaatar. The data from the Flanker test will be stored on tablets and the internet server.

Statistical methods

Analysis of the primary outcome

The baseline data of the intervention and control groups will be compared. The chi-squared test will be used for binary variables and the t-test will be used for continuous variables. To avoid overestimating the impact of the intervention, an intention-to-treat approach will be adopted to evaluate the impact on the primary and secondary outcomes. In this study, an individual's data will be analyzed in the originally allocated arm even if the individual moves to a school in another area during study period.

To examine the effect of the intervention while taking the hierarchical structure into consideration, we will use a linear mixed effect model. In this model, the fixed effects are the group (intervention/control), site (Urban/ger or mixed residential), and measurement time point with the following two interaction terms: the interaction between group and measurement time point, and the interaction between the group, measurement time point, and site. The random effects are school and individual. The degrees of freedom will be estimated using Satterthwaite approximation. For the primary analysis, we will compare the participants' performance on the national year-end examination before and after the intervention using least squares means estimated by the interaction term of the group, measurement time point, and site. The Bonferroni method will be used as a multiplicity adjustment method. A significance level of 0.025 will be set for a two-sided test, and the 95% confidence interval will be calculated.

Analysis of secondary outcomes

In the secondary analysis, the same analytical method will be used as in the primary analysis for each test score (mathematics and language) and the continuous outcomes of BMI, sleeping hours, 20m shuttle run, each element of the Flanker test, side-to-side movement, and each SDQ score for mental health. We will use mixed-effects logistic regression for binary data. The covariate of this model is also the same as in the primary analysis. Although the frequency of exercise and playing outside hours constitute ordered data, they will be converted into binary data using a cutoff in the secondary analysis. The cutoff of the frequency of exercise will be between "1–2 days" and "3–4 days", playing outside hours will be between "30 min–59 min" and "60 min–119 min". Since the analysis of the secondary outcome is the exploratory evaluation, we will not adjust for the multiplicity of statistical testing.

In the analysis of cognitive function using the Flanker test, participants who fail to reach a correct rate of 50% will be excluded on the assumption that they do not understand the test.

In this study, any imputation will not be performed to missing data due to lost participants or imperfect data collection. The data will be analyzed using STATA V.13.1 (STATA/IC 13.1 for Mac, STATA Corp, Lakeway Drive

College Station, Texas), SAS Software 9.4 (SAS Inc., Cary, NC, USA), and SPSS statistics V.19.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, IBM Corp, Armonk, New York).

Subgroup analysis

The effect of the intervention will be further analyzed using four subgroup analyses. The first subgroup analysis will focus on the location of the schools (urban and non-urban areas), the second on gender, and the third on baseline physical fitness performance using the median score on a 20m shuttle run. The fourth subgroup analysis will focus on baseline academic achievement using the total score on the national year-end examination in May 2017 and the median score. The fifth subgroup analysis will be done after excluding participants whose correct rate on the Flanker test is below 80% at either the baseline or endline surveys.

Other additional analysis

An additional analysis will be done after adjusting the sample size of each cluster to a certain number. The number will be decided according to the number of participants in the smallest cluster.

Discussion

This paper is a study protocol for a cluster-RCT to assess the effectiveness of exercise intervention on academic achievement, cognitive function, and physical and mental health among school-age children in Mongolia. The intervention program combines exercise and music and was designed for use with an educational curriculum already filled with many subjects and activities.

Monitoring

Although this study is an intervention trial, the intervention is not considered to be invasive. Thus, no data monitoring committee or auditing will be needed. To ensure compliance with the intervention program, an RA will be assigned to each primary school in the intervention arm to take charge of monitoring and will be responsible for biweekly reports on the progress of the study including the frequency of the intervention program at the respective school. Researchers both in Mongolia and Japan will discuss the progress of the study and issues to be addressed via Skype on a biweekly basis in addition to frequent e-mail communication.

Risks, burdens, and benefits

The intervention program will consist of high intensity interval training. However, the physical stresses induced by the intervention, such as an increase in respiratory rate, heart rate, and sweating, are assumed to fall within the range of normal physical activity and to require a brief recovery time, given appropriate rest and hydration. In the pilot study, we confirmed that the rating of perceived exertion (RPE) using the Borg Rating of Perceived Exertion Scale normalized after

the intervention. [41] The Ethical Guidelines for Medical and Health Research Involving Human Subjects in Japan have also assessed the intervention planned for this study, which is very similar to the physical fitness function test used in Japanese schools, to be non-invasive. Based on these assessments, the exercise regimen planned for this study is not considered to be harmful to the participants.

Prior to the commencement of the study, local researchers and teachers will be instructed in appropriate and safe practices for avoiding the risk of medical emergencies during the implementation of the intervention. The burden of responding to the questionnaire will fall to the parents or guardians of the participants, while the participants will have the burden of undergoing the cognitive function test. This part of the study will provide no direct benefit to the participants.

Modification and inquiry

Any modification or inquiry regarding the study will be communicated through the Department of Health Policy at the National Center for Child Health and Development. During the study period, a research office will be opened at the MNIPE. Inquiries from Mongolia will be gathered at the research office and processed by the Department of Health Policy at the National Center for Child Health and Development.

Confidentiality

The personal data including school information, class, name, social security number, etc. contained in the consent forms will be stored at the MNIPE. All data will be anonymized using a research ID number when they are entered into a computer for storage. The research ID and corresponding table will be stored at the MNIPE.

Post trial care

If the study demonstrates no negative effects, school teachers and children in the control groups will be taught the exercise program by the RAs after the study.

Dissemination policy

The results of this study will be disseminated to professionals and organizations in education and shared publicly throughout Mongolia. The study findings will also be disseminated at peer reviewed scientific journals and presented at international conferences and conferences in Japan, Mongolia, and other countries.

Abbreviations

BMI: Body mass index; CDC: Centers for Disease Control and Prevention; HIT: High Intensity Interval training; MNIPE: Mongolian National Institute for Physical Education; RA: Research assistant; RCT: Randomized controlled trial; RPE: Rating of perceived exertion; SDQ: The Strength and Difficulties Questionnaire; WHO: World Health Organization

Acknowledgements

The authors thank the teachers at the primary school, the parents, the children who participated in the pilot tests, and the students at MNPE who collected data and taught the exercise program to the subjects. The authors thank Dr. Lanjav Sororbaram for field arrangement for the study.

Availability of data and material

The datasets generated and/or analysed during the current study are not publicly available but are available from the corresponding author on reasonable request.

Funding

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 17H04501 (to RM) 16H06405 (to HS). The study protocol underwent prior review by the funding body. The funding body does not have any roles in the design of this study, data collection, data analysis, interpretation of result, or writing the manuscript.

Authors' contributions

KT, TG, AK, LG, LA, AA, SB, MM, RM and HS participated in the design of this study. AK developed the intervention programs including the music, sound effects, and verbal instructions. KT, TG, AK, LG, SB, AA, TF and RM conducted the pilot study. TF, KS, and HS developed the tablet applications for the Flinker test. KT, TG, LG, LA and SB contributed to assisting the logistics of study. MM performed the simulation of statistical power and provided input from the statistical perspective. KT and AA prepared the first draft of this manuscript. All the listed authors reviewed and approved the final manuscript for publication.

Ethics approval and consent to participate

The study protocol was approved by the Institutional Review Board and Ethics Committee of the National Center for Child Health and Development, Tokyo, Japan (Number 1541) and the Mongolian National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia (Number 238). Consent to participate in this study was obtained from the directors of the schools in the study area. As the participants are minors, the participants will be enrolled after consent from the primary guardians/parents is obtained using a form distributed to the parents or guardians by the schools. Researchers will encourage teachers and parents or guardians to explain the study to the children, but the children's consent will not be required.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

None to declare.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Author details

¹Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1, Okura, Setagaya, Tokyo 157-8535, Japan. ²Global Health Nursing, Faculty of Medicine, University of Tsukuba, 1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan. ³Laboratory of Exercise Biochemistry and Neuroendocrinology, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8574, Ibaraki, Japan. ⁴Division of Sport Neuroscience, Advanced Research Initiative for Human High Performance (ARIHP), Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba 305-8574, Ibaraki, Japan. ⁵Mongolian National Institute of Physical Education, P.O.Box-224, 1kh Toiruu-49, Sukhbaatar district, Ulaanbaatar, Mongolia. ⁶Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo, Tokyo 113-8655, Japan. ⁷Division of Biostatistics, National Center for Child Health and Development, 2-10-1, Okura, Setagaya, Tokyo 157-8535, Japan.

Received: 3 December 2018 Accepted: 15 May 2019

Published online: 06 June 2019

References

- World Health Organization. Global Status Report on Noncommunicable Diseases 2014. 2014.

- Lee IM, Shiroma EJ, Lobelo F, Lukia P, Blair S, Kazmarzyk P. Effect of physical inactivity on major non-communicable diseases worldwide: an analysis of burden of disease and life expectancy. *Lancet*. 2012;380(9838):219–29.
- World Health Organization. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health. *Physical Activity and Young People*.
- Meusen R, Meirink KD. Exercise and brain neurotransmission. *Sports Med*. 1995;20:160–8.
- Marmelstein J. An examination of the mechanisms underlying the effects of physical activity on brain and cognition. *Eur Rev Aging Phys Act*. 2013;1083–94.
- Biddle SJH, Asaro M. Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *Br J Sports Med*. 2011;45(11):886–95.
- Harvey SB, Huttopf M, Overland S, Mykletun A. Physical activity and common mental disorders. *Br J Psychiatry*. 2010;197(5):357–64.
- Watson A, Timperio A, Brown H, Best K, Hesketh KD. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):114.
- Howle BK, Pate RR. Physical activity and academic achievement in children: a historical perspective. *J Sport Health Sci*. 2012;1:160–9.
- Sardinha LB, Marques A, Martins S, Palmeira A, Minderico C. Fitness, fitness, and academic performance in seventh-grade elementary school students. *BMC Pediatr*. 2014;14:176.
- Ahn S, Fedewa AL. A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *J Pediatr Psychol*. 2011;36(4):385–97.
- Dornely JE, Hillman CH, Castelli D, Etnier JL, Lee S, Tomporowski P, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(6):1197–222.
- Hawe M, Nelson JH, Gejl AK, Thomsen Brat M, Fredens K, Stokkel JT, et al. Rationale and design of a randomized controlled trial examining the effect of classroom-based physical activity on math achievement. *BMC Public Health*. 2016;16:304.
- Wright CM, Duquesnay PJ, Anzman-Frasca S, Chomitz VR, Chui K, Economos CD, et al. Study protocol: the fueling learning through exercise (FLEX) study - a randomized controlled trial of the impact of school-based physical activity programs on children's physical activity, cognitive function, and academic achievement. *BMC Public Health*. 2016;16(1):1078.
- Smedegaard S, Christensen LB, Lund-Gamer P, Brodthi T, Slovgard T. Improving the wellbeing of children and youths: a randomized multicomponent, school-based, physical activity intervention. *BMC Public Health*. 2016;16(1):127.
- Hillman CH, Castelli DM, Buck SM. Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37(11):1967–74.
- Jager K, Schmidt M, Conzelmann A, Roelbers CM. Cognitive and physiological effects of an acute physical activity intervention in elementary school children. *Front Psychol*. 2014;5:1473.
- Verburgh L, Konigs M, Scherder EJ, Oosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014;48(12):973–9.
- Kamiya K, Pontefex MB, Khan NA, Raine LB, Scudder MR, Drollette ES, et al. The negative association of childhood obesity to cognitive control of action monitoring. *Cereb Cortex*. 2014;24:654–62.
- Kamiya K, Pontefex MB, O'Leary KC, Scudder MR, Wu CT, Castelli DM, et al. The effects of an after-school physical activity program on working memory in preadolescent children. *Dev Sci*. 2011;14(5):1046–58.
- Moffitt TE, Arseneault L, Belsky D, Dickson N, Hancox RJ, Harrington H, et al. A gradient of childhood self-control predicts health, wealth and public safety. *PNAS*. 2011;108:2693–8.
- Eleland E, Holan F, Hagen KB. Can exercise improve self-esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2005;39(1):792–8; discussion 8.
- van der Niet AG, Smith J, Scherder EJA, Oosterlaan J, Hartman E, Vischer C. Associations between daily physical activity and executive functioning in primary school-aged children. *J Sci Med Sport*. 2015;18:673–7.
- Castelli DM, Hillman CH, Buck SM, Erwin HE. Physical fitness and academic achievement in third- and fifth-grade students. *J Sport Exerc Psychol*. 2007.
- Hyodo K, Dan I, Kyutoku Y, Suwabe K, Byun K, Ochi G, et al. The association between aerobic fitness and cognitive function in older men mediated by frontal lateralization. *NeuroImage*. 2016;125:291–300.
- Suwabe K, Hyodo K, Byun K, Ochi G, Fukuo T, Shimizu T, et al. Aerobic fitness associates with mnemonic discrimination as a mediator of physical activity effects: evidence for memory flexibility in young adults. *Sci Rep*. 2017;7:5140.
- Raberry CN, Lee SM, Robin L, Laris BA, Russell LA, Coyle KK, et al. The association between school-based physical activity, including physical

- education, and academic performance: a systematic review of the literature. *Rev Med*. 2011;52(Supplement):S10–20.
28. Martin A, Booth J, Laird Y, Sproule J, Reilly J, Saunders D. Physical activity, diet and other behavioural interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018.
 29. Ganchimeg U. Global school-based student health survey Mongolia, 2013. 2013. Job Table. Statistical Office of Ulaanbaatar. Ulaanbaatar. 2017 Available from: <http://www.ubstat.mn/jobTables.aspx>. Accessed 20 Mar 2018.
 30. Alves CRR, Tessaro VH, Teixeira LA, Murakawa K, Roschel H, Gualano B, et al. Influence of acute high-intensity aerobic interval exercise bout on selective attention and short-term memory tasks. *Percept Mot Skills*. 2014;118:63–72.
 31. Gibala MJ, Little JP, MacDonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*. 2012;590:1077–84.
 32. Kujach S, Byun K, Hyodo K, Suwabe K, Fukui T, Laskowski R, et al. A transferable high-intensity intermittent exercise improves executive performance in association with dorsolateral prefrontal activation in young adults. *NeuroImage*. 2018;169:117–25.
 33. Lambick D, Stoner L, Grigg R, Faulkner J. Effects of continuous and intermittent exercise on executive function in children aged 8–10 years. *Psychophysiology*. 2016;53(9):1335–42.
 34. Karageorghis CI, Priest DL. Music in the exercise domain: a review and synthesis (part I). *Int Rev Sport Exerc Psychol*. 2012;5(1):67–84.
 35. Wninger SR, Pargman D. Assessment of factors associated with exercise enjoyment. *J Music Ther*. 2003;40:57–73.
 36. Vanchindorj B, Naldansuren T, Bayartsagt B, Yerlan G, Namandakh A, Batdelger S, et al. Using the strengths and difficulties questionnaire (SDQ) to screen for child mental health status in Mongolia. *Journal of Mental Disorders and Treatment*. 2017;01(0):3.
 37. Youthinmind. Information for researchers and professionals about the Strengths & Difficulties Questionnaire 2016 [Available from: <http://www.sdqinfo.com>. Accessed 20 Mar 2018.
 38. Diamond A. Executive functions. *Annu Rev Psychol*. 2013;64:135–68.
 39. Ho M, Leon AC. Sample size requirements to detect an intervention by time interaction in longitudinal cluster randomized clinical trials. *Stat Med*. 2009;28(9):1017–27.
 40. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970;2(2):92–8.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРВЫЙ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АКАД. И. П. ПАВЛОВА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КАФЕДРА КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ И ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ
ИМ. ПРОФЕССОРА М. Г. ПРИВЕСА

НАУЧНОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБЩЕСТВО АНАТОМОВ,
ГИСТОЛОГОВ И ЭМБРИОЛОГОВ

**МАТЕРИАЛЫ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 115-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
ПРОФЕССОРА М. Г. ПРИВЕСА**

7 ноября 2019 г.

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ



ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУЧНАЯ КНИГА»
Москва

Издательство «Научная книга»

2019

Гордова В. С., Изранов В. А., Макуркина М. П. ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА НА КАФЕДРЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ БАЛТИЙСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИММАНУИЛА КАНТА.....	63
Гусейнов Т. С., Гусейнова С. Т., Калнев А. Ш. ОБРАЗНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА.....	66
Гусейнов Т. С., Гусейнова С. Т., Калнев А. Ш., Междов С-М. Н. ВЕНОЗНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В ОБЛАСТИ ГОЛОВЫ И ШЕИ У ЧЕЛОВЕКА.....	68
Даутов Д. Р., Потехина Ю. П., Курникова А. А., Калинин Е. А. СУСТАВНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ФАКТОРОВ.....	70
Железнов Л. М., Саренко А. А. ВОЗРАСТНАЯ АНАТОМИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЗМЕРОВ ТИМУСА ПЛОДОВ ЧЕЛОВЕКА НА ЭТАПАХ СКРИНИНГОВОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ БЕРЕМЕННЫХ.....	73
Затолоклина М. А., Малетин С. Э., Затолоклина Е. С., Ковтун А. А., Мезенцева Ю. П. НЕНОМЕНКЛАТУРНЫЙ ТЕРМИН «SINUSOIDAL LIVER CELLS» В СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ – ПРАВО НА СУЩЕСТВОВАНИЕ.....	77
Пванов В. А., Леонтьев С. В., Матюшечкин С. В., Кульбах О. С., Торопкова Е. В. НОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ И НАТУРАЛЬНЫХ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УЧЕБНО-ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....	83
Пльщичева В. Н., Насонова Н. А., Соколов Д. А., Маслов Н. В., Карандеева А. М. ИСТОРИЯ ОСНОВАНИЯ И СТАНОВЛЕНИЯ МУЗЕЯ КАФЕДРЫ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА ВГМУ ИМ. Н. Н. БУРДЕНКО.....	87
Капустин Е. В., Ригонен В. П., Божченко А. П. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ И ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗНАЧЕНИЙ ГРЕБНЕВОГО СЧЕТА ПРАВЫХ И ЛЕВЫХ ЛАДОНЕЙ У ЛИЦ МУЖСКОГО ПОЛА ЕВРОПЕОИДНОЙ РАСЫ.....	90
Кварацхелия А. Г., Гундарова О. П., Карандеева А. М., Насонова Н. А., Соболева М. Ю. МОТИВАЦИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ.....	94
Клюс Ю. А., Карелина Н. Р., Комиссарова Е. Н. СОПРЯЖЕННОСТЬ КОМПОНЕНТОВ МАССЫ ТЕЛА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ДЕВУШЕК И ЮНОШЕЙ С УЧЕТОМ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА.....	96
Ковалева О. Н., Гаджахмедова А. Н., Лучина А. М., Гришина А. С. АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ШКОЛЬНИКОВ КАК ХАРАКТЕРИСТИКА ИХ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	100
Колупаева Т. А. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАТОМИЯ» В МЕДИЦИНСКОМ ИНСТИТУТЕ ПетрГУ: ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ.....	103
Конкина Н. П., Кузьмина П. Н. РОЛЬ АНАТОМИЧЕСКИХ МУЗЕЕВ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕПОДАВАНИЯ НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ В ВОЕННО-МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ.....	105
Корнева Е. Ф., Пванов В. А. ПАМЯТИ УЧИТЕЛЯ ПРОФЕССОРА М. Г. ПРИВЕСА.....	109
Кудряшова С. А., Евсеев М. В. ВАРИАНТНАЯ АНАТОМИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ: МИОКАРДИАЛЬНЫЕ МОСТИКИ.....	113
Куртусов Б. Т., Усманов П. А., Санджэев Э. А. СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТЕНКИ ПОЗВОНОЧНЫХ АРТЕРИЙ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ НАРУШЕНИЮ ГЕМОДИНАМИКИ В ВЕРТЕБРО-БАЗИЛЯРНОМ БАССЕЙНЕ В ПОЖИЛОМ И СТАРЧЕСКОМ ПЕРИОДАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА.....	115
Леонтьев С. В., Торопкова Е. В., Кульбах О. С., Тарасенко Е. Б. ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОСТЕОГЕНЕЗ У ДЕТЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ НА ЗАРАЖЕННОЙ ТЕРРИТОРИИ.....	117
Лхагвасурэн Гундэгмаа, Голдина Е. З., Комиссарова Е. Н. ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ МОНГОЛИИ.....	121
Мартыросов А. А., Ульяновская С. А., Баженов Д. В. ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ НЕБНОГО И АЛЬВЕОЛЯРНОГО ОТРОСТКОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ.....	124

ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ МОНГОЛИИ

Лхагвасурэн Гундэгмаа¹, Година Е. З.¹, Комиссарова Е. Н.²

¹ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)», Москва, Россия

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Обследован 181 спортсмен высокой квалификации Монголии, у которых на основе методов многомерной статистики получены модели взаимосвязей между морфофункциональными признаками и показателями физической подготовленности, что свидетельствует о тесной взаимосвязи различных систем организма в формировании двигательных качеств.

Ключевые слова: компонентного состава тела, модельные характеристики морфофункциональной подготовленности спортсменов.

Features of relationships between morphological features, functional characteristics and indicators of physical preparation of athletes of Mongolia

Lhagwasuren Gundegmaa, Godina E. Z., Komissarova E. N.

¹Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow, Russia

²Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

181 athletes of high qualification of Mongolia were examined, from which on the basis of methods of multivariate statistics models of relations between morphofunctional traits and indicators of physical fitness were obtained, which testifies to close connection of various systems of organism in formation of motor qualities.

Keywords: component of body composition, model characteristics of morphofunctional structure of athletes, Mongolia.

Введение. Многолетний процесс физического воспитания успешно осуществляется, в частности, при условии тщательного учета возрастных особенностей развития человека и специфики его телосложения, являющихся предметом изучения анатомии и биологической антропологии. Контроль эффективности тренировочных процессов наряду с изучением физической и функциональной подготовленности спортсменов предполагает также выявление характеристики, взаимосвязи между морфологическими и функциональными параметрами наиболее успешных индивидов [1, 2, 4–6]. До сих пор малоизученными остаются проблемы формирования морфофункциональных особенностей, компонентного состава тела и физической подготовленности спортсменов Монголии, хотя их актуальность очевидна. Вопросы изучения наследуемости большинства морфофункциональных характеристик, свойств нервной системы, быстроты, силы и выносливости впервые занялись еще в конце прошлого десятилетия [3, 8–10]. Отсутствие комплексной оценки состояния различных функций организма спортсменов, единой программы тестирующих нагрузок, фрагментарность

обследований не способствуют правильной оценке морфологической и функциональной подготовленности, что делает невозможным выявление особенностей спортсменов разной квалификации и специализации на разных этапах подготовки при различном уровне тренированности.

Цель исследования – разработать модельные характеристики морфофункциональной подготовленности у спортсменов на разных этапах подготовки при определении модели сильнейшего спортсмена.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели обследован 181 спортсмен высокой квалификации, использовались следующие методы исследования: Антропометрическая программа: 30 измерительных: продольные, поперечные, обхватные размеры и толщина жировых складок (Бунак, 1941) и 12 расчетных признаков (длины сегментов, ряд индексов), компонентный состав тела с помощью биоимпедансного анализатора (БИА); 6 функциональных признаков: артериальное давление (АД), пульс – ЧСС, динамометрия кистей обеих рук, пиковая объемная скорость выдоха (ПОСвыдоха). АД и ЧСС измеряли электронным тонометром фирмы «МВО Digimed 16» (Германия). Динамометрию кистей рук измеряли в кг с помощью динамометра «ДК-50» и «ДК-100» российской фирмы «Нижнетагильский Медико-инструментальный завод». При измерении ПОСвыдоха (л/мин) применяли портативный пикфлоуметр «Spirometrics» американской фирмы Medical equipment Co. Педагогическое тестирование физической подготовленности включало определение взрывной силы (прыжок с места), скоростной выносливости (бег на 1000 м), силовой выносливости (отжимание и подтягивание в 30 с), ловкости (челночный бег на 30 м – 3×10 м), гибкости (наклон вперед). Для оценки степени связи между морфофункциональными и двигательными качествами спортсменов Монголии был проведен множественный регрессионный анализ. Все расчеты проводились с использованием пакета статистических программ «Statistica 8.0».

Результаты и их обсуждение. По результатам множественного регрессионного анализа выявлено, что способность прыгать человека с места на дальность, которая определяет взрывную силу мышц нижних конечностей, из всех рассматриваемых морфофункциональных показателей и показателей компонентов тела, связана только с такими показателями, как длина верхних и нижних конечностей, индекс длины нижних конечностей к длине тела ($R=0,765, p<0,000$), обхват талии, обхват бедер, индекс обхвата талии и обхвата бедер, тощей массы, и внеклеточной жидкости ($R=0,460, p<0,005$), «Пиковая объемная скорость выдоха» ($R=0,610, p<0,0046$). В целом на качество взрывной силы мышц, положительное влияние имеют показатели длины нижних конечностей, обхвата бедер, «Пиковой объемной скорости выдоха», показатели тощей массы. А отрицательно влияют на рассматриваемое качество, показатели длины верхних конечностей, обхват талии, индекс обхвата талии и бедер и внеклеточная жидкость. По результатам множественной регрессии другие морфофункциональные показатели не имели достоверно значимого влияния на данное качество организма.

Установлено, что результаты теста «Челночный бег 10 м × 3 раза» связаны с такими показателями ($R=0,752$, $p<0,000$), как обхват талии, диаметр дистальной части голени, жировая складка на плече сзади, трансверзальный диаметр груд, сагиттальный диаметр груди и грудной индекс. На результаты теста ловкости «Челночный бег 10 м × 3 раза» положительное влияние имеют вышеперечисленные показатели ($p<0,05$), кроме сагиттального диаметра груди, хотя значение β коэффициента отрицательное. На качество ловкости достоверно положительное влияние имеют показатели обхвата талии, диаметр дистальной части голени, жировая складка на плече сзади, трансверзальный и сагиттальный диаметры груди, грудной индекс. По результатам множественной регрессии другие морфофункциональные показатели и показатели состава тела не имели достоверно значимого влияния на данное качество организма.

По результатам множественной регрессии достоверно выявлено, что результаты теста силовой выносливости связана с такими показателями ($R=0,811$, $p<0,000$), как обхват груди, обхват плеча в напряжении, диаметр дистальной части плеча, жировая складка на плече сзади, на животе и на голени, индекс костной структуры, скелетно-мышечная масса (СММ), тощая масса (ТМ), вода, внеклеточная жидкость (ВКЖ), и основной обмен (ОО) ($R=0,383$, $p<0,000$), пиковая объемная скорость выдоха, динамометрия правой кисти ($R=0,695$, $p<0,000$). Таким образом, на качество силовой выносливости мышц организма, достоверно положительное влияние имеют показатели обхват груди, обхват плеча в напряжении, диаметр дистальной части плеча, жировая складка на плече сзади, скелетно-мышечная масса (СММ), тощая масса (ТМ), основной обмен (ОО), пиковая объемная скорость выдоха, динамометрия правой кисти.

Заключение. В целом, можно отметить, что по результатам множественного регрессионного анализа выявлены достоверные связи между морфологическими признаками, показателями состава тела, полученными с помощью метода биоимпедансометрии, и функциональными характеристиками, с одной стороны, и показателями физической подготовленности, с другой, что свидетельствует о тесной взаимосвязи различных систем организма в формировании двигательных качеств.

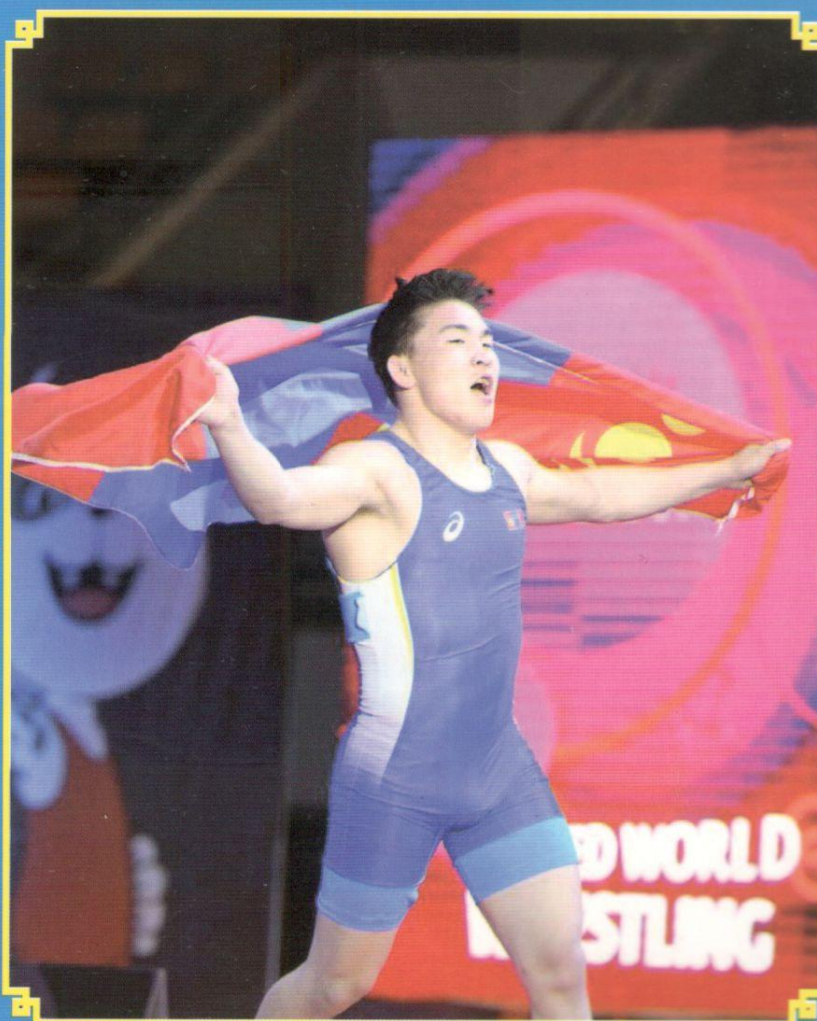
Список литературы

1. Бондарева Э.А. Морфофункциональные особенности высоко-квалифицированных спортсменов и их ассоциации с полиморфными генетическими системами: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2011. 24 с.
2. Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.
3. Запирский В.М. Физические качества спортсмена // в кн. Основы теории и методики физвоспитания. М.: Физкультура и спорт, 1970. 200 с.
4. Корженевский А. Н. Модельные характеристики функциональной подготовленности спортсменов высокого класса в различных видах спорта: дисс. ... канд. пед. наук М., 1983. 177 с.
5. Лхагвасурэн Г. Спортын дасгалжуулагчдын онолын ундэс. Улан-Батор, 2003. 658 с.
6. Никитюк Б.А. Интеграция знаний в науке о человеке // М.: Спортакадемпресс. 2000. 440 с.

2020-1(71)

БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН ОНОЛ, АРГА ЗҮЙ

Сэтгүүл



Чөлөөт бөхийн дэлхийн Залуучуудын аварга шалгаруулах тэмцээний хүрэл, "U-23" хүртэлх насны Залуучуудын Ази тивийн аварга, Насанд хүрэгчдийн улсын аварга шалгаруулах тэмцээний алт, мөнгө, хүрэл медальт, ҮБТДСургуулийн оюутан, ОУХМ Энхтуяагийн Тэмүүлэн

Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй сэтгүүл

Улсын бүртгэлийн дугаар 469
Индекс 200469

АГУУЛГА

Сэтгүүлийн зөвлөл:
Үүсгэн байгуулагч:
МУГБ Г.ЛХАГВАСҮРЭН (Sc.D, Prof.)

Эрхлэгч:
Л.АЛТАНЦЭЦЭГ (Sc.D, Prof.)

**Хариуцлагатай нарийн
бичгийн дарга:**
Б.ПҮРВЭЭ

Гишүүд:
Д.БОРДУХ (Ph.D, Prof.)
Р.ГАНБААТАР (Ph.D, Prof.)
С.БАТХУЯГ (Sc.D, Prof.)
Л.УРТНАСАН (Ph.D, Prof.)
Д.ЖАРГАЛСАЙХАН (Ph.D)
Л.НЯМ (Sc.D, Prof.)
Г.СҮХБАТ (Ph.D, Prof.)
Ч.ЗОРИГТБААТАР (Ph.D)
Ш.ДОЛГОР (Ph.D)

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

AITANTSETSEG. L, TUVSHINJARGAL.R, NYAMT SEREN.M, LKHAGVASUREN.R,
THE SUCCESS IN UNIVERSIADE OF STUDENT ATHLETES 2
Ш.БАТ-ЭРДЭНЭ, Г.СҮХБАТ, С.ЭНЭБИШ, А.ГҮРБАДАМ. ӨНДӨР ЗЭРЭГТЭЙ
ТАМИРЧДЫН БИЕЙН БҮТЭЦ, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ЗАРИМ ОНЦЛОГИЙГ
СУДАЛСАН ДҮН 4
**Х.БЯМБАСҮРЭН, Б.ТҮВШИНБАЯР, Б.ОЮУНДАРЬ, П.УНДАРМАА,
У.ЭРХЭМБАЯР, Б.БҮЖИДМАА.** БАРУУН БОЛОН ХАНГАЙН БҮСИЙН
АЙМГУУДЫН ХҮН АМЫН ХӨДӨЛГӨӨНИЙ ИДЭВХИЙН БАЙДАЛ ЦУСНЫ
ДАРЛТ ИХСЭХ ӨВЧНИЙ ХАМААРАЛ 11
Н.СҮХБААТАР, Ч.АЛТАНЧИМЭГ, Ч.МӨНХБАТ. 17-18 НАСНЫ СУРАГЧДЫН
ЧӨЛӨӨТ ЦАГИЙГ ХАРЬЦУУЛАН СУДАЛСАН НЬ 14

ХӨДӨЛГӨӨН ЭРҮҮЛ МЭНД

Л.АЛТАНЦЭЦЭГ, Р.ГАНБААТАР. "НИЙТИЙН БИЕЙН ТАМИРЫГ
ХӨГЖҮҮЛЭХ, БИЕ БЯЛДРЫН СОРИЛЫН ТУХАЙ 18

ДАСГАЛЖУУЛАГЧИЙН БУЛАН

Ц.БАЯРСАЙХАН. ТОКИО-2020 ОЛИМПИЙН ТОГЛОЛТОД ЧӨЛӨӨТ БӨХИЙН
БАГИЙГ БЭЛТГЭХ ХӨТӨЛБӨР 23

ТӨГСӨГЧИЙН БУЛАН

Г.БАТЦЭЦЭГ, Б.МӨНХЗАЯА: МИНИЙ АМЬДРАЛ, АМЖИЛТ, СПОРТЫН
ЗАМНАЛААР НКК БАРИМТАТ КИНО ХИЙСЭН 26

ҮНДЭСНИЙ СПОРТ

М.БАТГЭРЭЛ: ЗӨВХӨН ЭРЧҮҮД ХАРВАДГААРАА УРИАНХАЙ СУР ТҮЛХҮҮ
ХӨГЖИХ МАГАДЛАЛТАЙ 31
А.ТЭГШЭЭ. ТӨРИЙН ДАЛБАА ӨӨРӨӨ НАРТАЙ ЗЭРЭГЦДЭГ ЮМ 34

ОЮУТАНЫ ИНДЭР

Б.ПҮРВЭЭ, А.НЯМСҮРЭН: ЗАЛУУСАА!!! МАШ ОЛОН БОЛОМЖ, ХААЛГА
НЭЭЛТТЭЙ БАЙНА 37

АЯН ЗАМЫН ТЭМДЭГЛЭЛ

Р.ЛХАГВАСҮРЭН. УЛААНБААТАРААС АЛМАТЫ ХОТ РУУ АЯЛСАН НЬ 38

Гарах дугаар: 2 сард 1 удаа

Захиалгын үнэ: 3500 төг.

ISBN 978-99962-0-935-2
ISSN 2410-7956

"Адмон принт" хэвлэлийн компанид
300 ширхэг хэвлэв.

ХАЯГ: Сүхбаатар дүүрэг, Их тойруу-49
ҮБТД Сургуулийн байр
Улаанбаатар-211213, Ш/х-224,

Утас: 352080

Факс: 976-11-352080

Mobil: 99113493, 91198132, 99905062

E-mail: ubtds@yahoo.com, bat_purvee@facebook.com

Вэб сайт: www.ubtds.mn



ҮНДЭСНИЙ БИЕЙН ТАМИРЫН
ДЭЭД СУРГУУЛЬ



МОНГОЛЫН СПОРТЫН ШИНЖЛЭХ
УХААН, БИЕЙН ТАМИРЫН
БОЛОВСРОЛЫН ХОЛБОО

Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургууль эрхлэн гаргав.

**ӨНДӨР ЗЭРЭГТЭЙ ТАМИРЧДЫН БИЕЙН БҮТЭЦ, ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ
ЗАРИМ ОНЦЛОГИЙГ СУДАЛСАН ДҮН**

**Илтгэгч: ҮБТДС-ийн Биеийн тамир эмчилгээний арга зүйн тэнхимийн
эрхлэгч, АШУУИС-ийн докторант, Хүний их эмч Ш.БАТ-ЭРДЭНЭ
Эрдэм шинжилгээний ажлын удирдагчид:
Анагаах ухааны доктор, профессор Г.СҮХБАТ
Биологийн ухааны доктор, профессор С.ЭНЭБИШ
Эрдэм шинжилгээний ажлын зөвлөх:
Биологийн ухааны доктор, профессор А.ГҮРБАДАМ**

Түлхүүр үг: Бие бялдрын хөгжилт, бэлтгэлжилт, биоимпеданс, зүрх судас амьсгалын үйл ажиллагаа.

Үндэслэл: Дэлхийн спортын хөгжлийн орчин үеийн чиг хандлага нь улс орон бүр олимпын медалийн төлөө өрсөлдөхүйц өндөр зэрэгтэй тамирчдыг бэлтгэх сургалт, дасгалжуулалтын аргыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй улам боловсронгуй болгоход чиглэж байна.

Манай орны хувьд орчин үеийн спортын төрлүүдийг үндэсний түүх, соёлын баялаг өв уламжлалд тулгуурлан дэлхийн дахины хөгжлийн зүй тогтол, чиг хандлагатай уялдуулан өөрийн орны байгаль, улирал, Монгол хүний бие бялдрын хөгжлийн онцлог, сэтгэхүйд зохицсон дэвшилтэт хувилбартай арга зүйгээр удирдан зохион байгуулж авьяас чадвартай хүүхэд залуучуудыг шилж сонгон авч тогтмол системтэй хичээллүүлж ур чадварыг төгс хөгжүүлэх нь нийгмийн шаардлагаас урган гарч байна. Гэвч өнөөгийн биеийн тамир, спортын мэргэжилтэн, дасгалжуулагч, багш, эмч, тамирчид болон оюутнуудад зориулсан спортын шинжлэх ухааны онол, арга зүйн үндэслэлтэй эрдэм шинжилгээ, судалгааны бүтээлүүд зарим спортын төрлүүдэд үгүйлэгдэж байна.

Орчин үеийн спортод өндөр амжилтанд хүргэхийн тулд тамирчдыг байнга, бүх талаас нь төгөлдөржүүлэн бэлтгэх шаардлагатай бөгөөд үүнээс нэн тэргүүнд системтэй спортын сургалт дасгалжуулалт юм. Хүний бие махбодийн бүтэц, насны онцлогийг харгалзан үзэж олон жилийн бие бялдрын боловсролын үйл ажиллагааг амжилттай явуулна. Түүнээс гадна энэ салбарын орчин үеийн хамгийн чухал асуудал нь экологийн болон нийгэм, эдийн засгийн янз бүрийн хүчин зүйлийн нөлөөн дор өсөж буй өсвөр үеийнхэн, хүүхэд, залуучуудын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны зарим онцлогийн өөрчлөлтийг холбож судлах асуудал юм. Энэхүү бодит ажилд Монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны зарим онцлог, нас, хүйс, экологи, спортын төрлийн онцлог зэрэг янз бүрийн хүчин зүйлүүдийн нөлөөтэй уялдуулан судлах оролдлогыг бид энэхүү судалгааны ажлаараа хийсэн юм.

Судалгааны зорилго: Монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны зарим онцлог үзүүлэлтүүд, бие бялдрын бэлтгэлжилтийг судлан үнэлэлт дүгнэлт өгөх, дараагийн үеийн тамирчдыг бэлтгэхэд шалгуур үзүүлэлт болгох.

Судалгааны зорилт: Энэхүү зорилгоо хэрэгжүүлэхийн тулд дараах зорилтуудыг дэвшүүллээ. Үүнд:

1. Монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг биеийн антропометр, биоимпедансиометрийн аргаар тодорхойлох.
2. Монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүд, бие бялдрын бэлтгэлжилтийн түвшинг сорил тестийн аргаар тодорхойлох.
3. Биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах, лавлагаа хэмжээг тогтоох.
4. Спортын олон төрлийн тамирчдын биеийн бүтэц, үйл ажиллагааны зарим онцлог, бэлтгэлжилтийн загварчлалыг үе шат бүрт өндөр зэрэгтэй тамирчдын үзүүлэлт бүхий загварчлалтай харьцуулан боловсруулах.

Судалгааны хэрэглэгдэхүүн ба арга зүй: ШУУИС-ийн Био-АС-ийн Эрдэмтэдийн Зөвлөлийн хурлын 2015 оны 04 сарын 29 өдрийн (Хурлын тэмдэглэл №14-15/21 (02)) хурлаар судалгааны арга, аргачлалыг хэлэлцүүлж батлагдсан арга аргачлалаар судалгааны ажлыг хийж гүйцэтгэв.

Судалгааны ажлын үр дүн: Бидний судалгаанд спортын зургаан төрлийн 341 тамирчин хамрагдсанаас эрэгтэй 218 тамирчин, эмэгтэй 123 тамирчин хамрагдсан. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын 73% буюу 249 тамирчин спортын дэд мастер ба түүнээс дээш зэрэг, цолтой тамирчид байна. (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1

Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын ерөнхий үзүүлэлт

	Үзүүлэлт	Тоо	Хувь
Хүйс	Эр	218	63.9%
	Эм	123	36.1%
Спортын төрөл	Сагсан бөмбөг	56	16.4%
	Волейбол	53	15.5%
	Хөлбөмбөг	72	21.1%
	Жудо бөх	48	14.1%
	Чөлөөт бөх	61	17.9%
	Бокс	51	15.0%
Зэрэг, цол	II зэрэг	83	24.3%
	I зэрэг	9	2.6%
	Дэд мастер	88	25.8%
	Мастер	85	24.9%
	ОУХМ	67	19.6%
	МУГТ	9	2.6%
Нийт		341	100%

Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл тус бүрд эрэгтэй эмэгтэй тамирчид түүврийн хувьд харьцангуй тэнцүү байна (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2

Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл тус бүрийн үзүүлэлт

Спортын төрөл	Эр		Эм	
	Тоо	Хувь	Тоо	Хувь
Сагсан бөмбөг	34	10.0%	22	6.5%
Волейбол	31	9.1%	22	6.5%
Хөлбөмбөг	53	15.5%	19	5.6%
Жудо	27	7.9%	21	6.2%
Чөлөөт бөх	42	12.3%	19	5.6%
Бокс	31	9.1%	20	5.9%
Нийт	218	63.9%	123	36.1%

Спортоор хичээллэсэн жилийг зэрэг, цолтой харьцуулж үзэхэд спортын мастер ба түүнээс дээш зэрэг, цолтой тамирчид дундажаар 8±4 жил спортоор хичээллэсэн байна. Спортын зэрэг, цол тус бүрд хичээллэсэн жилийн дунджийн хувьд ялгаатай байна (Хүснэгт 3).

Хүснэгт 3

Тамирчдын спортоор хичээллэсэн хугацаа

Зэрэг, цол	Хичээллэсэн хугацаа (жил)			
	Дундаж	Стандарт Хазайлт	Хамгийн их	Хамгийн бага
II зэрэг	6	3	16	2
I зэрэг	6	4	16	3
Дэд мастер	7	3	18	2
Мастер	8	4	20	3
ОУХМ	11	3	19	5
МУГТ	14	4	20	9

Антропометрийн судалгаа: Хүний биеийн антропометрийн хэмжээг биеийн тодорхой ясны анатомийн бүтэц, үе мөч, булчингийн зааг зэргээр тодорхойлдог анатомийн цэг шугамуудыг ашиглан хэмждэг арга зүйн дагуу ШУА-ийн Ерөнхий ба сорилын биологийн хүрээлэнгийн 1989 онд боловсруулан баталсан, хүний биеийн антропологийн хэмжилтүүдийг хэмжих аргачлалаар хэмжилт хийсэн. Эдгээр үзүүлэлтүүдээс биеийн өндөр, биеийн жин, цээжний тойрог, бүсэлхийн тойрог, баруун, зүүн бугалганы тойрог, гуяны тойрог мөн өөхөн давхаргын хэмжээг судалгаанд ашигласан бөгөөд эдгээр бүх үзүүлэлтүүд дунджийн хувьд ($P < 0.001$) ялгаатай байна (Хүснэгт 4)

Хүснэгт 4

Тамирчдын антропометрийн үзүүлэлт

Антропометрийн үзүүлэлт	Эр		Эм		P утга
	Дундаж	Стандарт Хазайлт	Дундаж	Стандарт Хазайлт	
Биеийн өндөр (мм)	1733.0	84.0	1626.0	78.0	.001*
Биеийн жин (кг)	72.9	13.4	61.6	10.7	.001*
Цээжний тойрог (мм)	926.0	78.0	872.0	67.0	.001*

Бүсэлхийн тойрог (мм)	788.0	81.0	736.0	73.0	.001*
Ташааны тойрог (мм)	943.0	67.0	935.0	65.0	.273*
Баруун бугалганы тойрог (мм)	295.0	38.0	275.0	30.0	.001*
Зүүн бугалганы тойрог (мм)	291.0	40.0	270.0	31.0	.001*
Гуяны тойрог (мм)	557.0	55.0	555.0	46.0	.731*
ӨДД (мм)	10.13	3.9	14.71	4.5	.001*

*Independent-Samples T test

Сагсан бөмбөг, волейбол, хөлбөмбөг нь багийн спортын төрөл буюу спорт тоглоомын бүлэг (180 тамирчин) харин жүдо бөх, чөлөөт бөх, бокс зэрэг нь ганцаарчилсан спортын төрөл буюу халз тулааны бүлэг гэж хуваан авч үздэг. Харин халз тулааны бүлэгт жүдо бөх, чөлөөт бөх, бокс гэж 2 бүлэгт хуваадаг. Эдгээр хоёр бүлэгт антропометрийн үзүүлэлтүүдийг үзэхэд спорт тоглоомын бүлэг биеийн өндрийн хувьд илүү, халз тулааны бүлэг цээжний тойрог, баруун, зүүн бугалганы тойрог ($P < 0.001$) илүү байна (Хүснэгт 5)

Хүснэгт 5

Спортын 2 бүлгийн антропометрийн үзүүлэлт

Антропометрийн үзүүлэлт	Спорт тоглоом		Халз тулаан		P утга
	Дундаж	Стандарт Хазайлт	Дундаж	Стандарт Хазайлт	
Биеийн өндөр (мм)	1725.0	95.0	1660.0	86.0	.001*
Биеийн жин (кг)	68.8	12.4	68.9	14.8	.981*
Цээжний тойрог (мм)	888.0	73.0	927.0	80.0	.000*
Бүсэлхийн тойрог (мм)	764.0	77.0	776.0	87.0	.169*
Ташааны тойрог (мм)	940.0	63.0	941.0	71.0	.784
Баруун бугалганы тойрог (мм)	278.0	33.0	299.0	37.0	.001*
Зүүн бугалганы тойрог (мм)	272.0	33.0	296.0	39.0	.001*
Гуяны тойрог (мм)	555.0	52.0	557.0	52.0	.638*
ӨДД (мм)	11.79	4.42	11.78	4.94	.986*

*Independent-Samples T test

Спорт тоглоомын төрөл болох сагсан бөмбөг, волейбол, хөлбөмбөг зэрэг спортын төрлийг хооронд нь антропометрийн үзүүлэлтүүдийг үзэхэд биеийн өндөр, жин, цээжний тойрог, өөхөн давхаргын дундаж үзүүлэлтүүд дээр ($P < 0.001$) ялгаатай буюу сагсан бөмбөгийн тамирчид бусад 2 багийн спортын төрлөөсөө илүү байна (Хүснэгт 6).

Хүснэгт 6

Спорт тоглоомын тамирчдын антропометрийн үзүүлэлт

Антропометрийн үзүүлэлт	Сагсан бөмбөг	Волейбол	Хөлбөмбөг	P утга
	Дундаж+Ст.Х	Дундаж+Ст.Х	Дундаж+Ст.Х	
Биеийн өндөр (мм)	1762±100	1739±86	1686±82	.001*
Биеийн жин (кг)	73.4±13.9	69.1±10.1	65.1±11.7	.001*

ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭ, СУДАЛГААНЫ АЖЛЫН ҮР ДҮН

Цээжний тойрог (мм)	913±77	876±63	878±71	.007*
Бүсэлхийн тойрог (мм)	784±91	757±60	753±74	.058*
Ташааны тойрог (мм)	957±68	942±56	925±61	.017*
Баруун бугалганы тойрог (мм)	284±39	274±29	275±30	.171*
Зүүн бугалганы тойрог (мм)	279±39	268±28	271±32	.180*
Гуяны тойрог (мм)	560±51	552±44	553±51	.619*
ӨДД (мм)	12.91±4.58	11.98±3.86	10.79±4.48	.025*

*One-Way ANOVA

Халз тулааны төрөл болох жүдо бөх, чөлөөт бөх, боксийн спортын төрлийг хооронд нь антропометрийн үзүүлэлтүүдийг үзэхэд биеийн өндөр болон өөхөн давхаргын дундаж үзүүлэлтүүдээс бусад 10 үзүүлэлт дээр жүдо бөхийн тамирчид илүү ($P < 0.001$) байна (Хүснэгт 7).

Хүснэгт 7

Халз тулааны тамирчдын антропометрийн үзүүлэлт

Антропометрийн үзүүлэлт	Жүдо бөх	Чөлөөт бөх	Бокс	P утга
	Дундаж+Ст.Х	Дундаж+Ст.Х	Дундаж+Ст.Х	
Биеийн өндөр (мм)	1679±90	1641±77	1663±91	.106*
Биеийн жин (кг)	74.7±17.5	70.9±13.5	60.8±9.4	.001*
Цээжний тойрог (мм)	956±88	947±66	874±61	.001*
Бүсэлхийн тойрог (мм)	798±101	803±80	722±53	.001*
Ташааны тойрог (мм)	969±80	948±68	907±49	.001*
Баруун бугалганы тойрог (мм)	317±38	310±33	270±22	.001*
Зүүн бугалганы тойрог (мм)	316±38	306±32	266±30	.001*
Гуяны тойрог (мм)	575±60	567±42	529±42	.001*
ӨДД (мм)	12.5±5.94	11.12±4.94	11.86±3.8	.533*

*One-Way ANOVA

Дүгнэлт: 1.Монголын өндөр зэрэгтэй тамирчдын биеийн үзүүлэлтүүдийг антропометр, биоимпендансиометрийн аргаар спортын төрөл тус бүрээр тэр дундаа спорт тоглоомын тамирчдыг хамруулан тодорхойлж гаргав. Спорт тоглоомын бүлгийн тамирчид антропометрийн үзүүлэлтээр өндөр нуруутай, урт мөчтэй, хавчиг цээжтэй буюу астеник маягийн бие галбиртай бол халз тулааны бүлгийн тамирчид нам нуруутай, өргөн цээж, 2 гарын булчингийн хөгжил сайтай гиперстеник маягийн бие галбиртай байна. Баруун, зүүн гарын бугалганы тойргийн хэмжээ нь гарын хүчтэй шууд хамааралтай буюу хоёр гарын бугалганы тойргийн зөрүү их байх тусам 2 гарын хүч өөр байна. Биоимпендансиометрийн судалгаагаар идэвхтэй эсийн эзлэх хувь буюу ажиллах чадвартай эсийн тоо, бодисын солилцооны үндсэн түвшин халз тулааны тамирчдад их байна.

2.Тамирчдын үйл ажилгааны үзүүлэлт буюу ачааллын дараах зүрх судасны үйл ажиллагааны дасан зохицолыг Гарвардын сорилоор үзэхэд халз тулааны

бүлгийн тамирчдын 96.8% нь өндөр үзүүлэлттэй байхад, спорт тоглоомын бүлгийн тамирчдын 89.3% өндөр үнэлгээг авсан. Халз тулааны тамирчдад ачааллын дараа хурдан хугацаанд зүрх судасны үйл ажиллагаа дасан зохицож байна. Бие бялдрын чийрэгжилтийн түвшингээр үзэхэд халз тулааны бүлгийн тамирчид спорт тоглоомын бүлгийн тамирчдаас хүч болон уян хатны чанар илүү байхад спорт тоглоомын тамирчид хурд болон тэнцвэрийн чанар халз тулааны тамирчдаас илүү байна. Тэсвэрийн чанар дээр ач холбогдол бүхий ялгаа илэрсэнгүй.

3. Спортын төрөл тус бүр мөн хүйсээр нь хурд, хүч, уян хатан, тэнцвэр, тэсвэрийн чанарыг математик статистикийн аргаар боловсруулж ур чадварын загварыг гаргасан бөгөөд спорт спортын төрөл тус бүрийн онцлог, давуу болон сул чанарыг харуулах боломж олгосон.

Зөвлөмж: 1. Монголын тамирчдын сургалт, эрдэм шинжилгээний ажил болон судалгааны ажлын практикт хэрэглэгдэх суурь судалгаа болох боломжтой.

2. Спортын дасгалжуулагч нарт багийнхаа тамирчдынхаа ур чадварын давуу сул талуудыг нэг доор харж илрүүлэхээс гадна, цаашид сул орхигдсон чадвараа сайжруулах, сургалтын хөтөлбөртөө засвар оруулах, улмаар амжилт гаргах боломжийг судалгаа шинжилгээний үндэслэлтэйгээр олгож болно.

3. Энэхүү загварчлалыг тамирчин тус бүрт гаргаж, сургалт дасгалжуулалтанд хэрэгжүүлэх боломжтой.

Ном зүй:

1. Абросимова Л.И. Определение физическом работаспособности подростков. Москва: Физкультура и спорт. 1997., X.114-117
2. Аверкович Н.В, Бондаревский Е.Я. О методах оценки уровня физической подготовленности людей, проживающих в различных регионах страны. Теория и практика физической культуры. 1970. № 10. с34–39.
3. Автандилов ГГ. Мединцинская морфометрия. Москва; 1998.
4. Алексеева Т.И. Методы исследования биологической адаптации человеческих популяций в условиях естественной и урбанизированной среды. Экология человека: основные проблемы. М.Наука, 1988. с159–170.
5. Алтанцэцэг Л. Физическое развитие и физическая подготовленность детей младшего школьного возраста, Монголии: Автореф дисс.1998.
6. Алтанцэцэг Л. Педагогические основы диверсификации региональных программ по физическому воспитанию на основе сравнительного анализа результатов морфофункционального развития и физической подготовленности школьников различных аймаков Монголии.: Дисс. 2015.
7. Алтанцэцэг Я. Тамирчин залуусын бие бялдрын хөгжлийг спортын төрлүүдтэй уялдуулан судалсан нь Анагаах ухааны магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: АУИС; 1998.
8. Ариунцэцэг Н. Особенности адаптационных раекций дюздиостов к физическим нагрузкам в течение годового макроцикла подготовки по данным динамической оценки систем кровообращения, кровотожения, биохимических и иммунологических показателей. Дис. Канд. Мед наук. Челябинск. 1996.
9. Бат-Ирээдүй Х. Монгол улсын үндэсний шигшээ багийн халз тулааны спортын тамирчдын биеийн бүтцийн судалгаа Анагаах ухааны магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл]. Улаанбаатар: АШУУИС; 2016.
10. Батчулуун Д. Физическое развитие детей и подростков от 1-го месяца до 17 лет и

- некоторые гигиенические вопросы акцелераций развития школьников УБ. Дисс.Канд Мед наук. 1981
11. Биеийн тамир, спортын статистикийн эмхэтгэл 2018. Улаанбаатар; 2019.
 12. Болормаа Ш. Бөхийн чөлөөт барилдааны 16-19 насны тамирчдын морфофизиологийн зарим үзүүлэлтийг судалсан нь [Анагаах ухааны магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл]. Улаанбаатар: АУИС; 2003.
 13. Болорчимэг Д. Өндөр зэрэглэлийн тамирчдын генеалоги болон дерматоглифик судалгааны зарим үр дүн [Анагаах ухааны магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл]. Улаанбаатар: АШУҮИС; 2014.
 14. Гүндэгмаа Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от средовых и генетических факторов. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2009.
 15. Гэрэлчимэг Ч. Жудо бөхийн спортын тамирчдын биеийн бүтцийн онцлог. [Магистрийн зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл]. Улаанбаатар: 1998.
 16. Дагвасүрэн П. Монгол үндэсний бөхчүүдийн морфо-физиологийн шинж, түүнд нөлөөлсөн био-экологийн хүчин зүйлс. Эрд. зэрэг горилж бичсэн бүтээл. Улаанбаатар хот: 1999.
 17. Дагвасүрэн П., Загдсүрэн Д., Лхагва Л. Спортын анагаах ухаан. Улаанбаатар 1996.
 18. Загдсүрэн Д. Монголын тамирчдын ажиллах чадвар морфологийн зарим үзүүлэлт. Дэд эрд. зэрэг горилж бичсэн бүтээл. Улаанбаатар:1998. х103.
 19. Загдсүрэн Д., Дагвасүрэн П. Спортын анагаах ухаан. Улаанбаатар 2008.
 20. Лхагвасүрэн Г. Научные основания традиций и обновлений подготовки и тренировки высококвалифицированных спортсменов Монголии. Автореф. Дисс. докт. пед. Наук. Улан-Батор, 1999. с50.
 21. Лхагвасүрэн Г. Спортын дасгалжуулалтын онолын үндэс. Улаанбаатар, 2003.
 22. Лхагвасүрэн Г., Алтанцэцэг Л., Особенности скоростно-силовых качеств у монгольских детей. Педагогика. 1990. Вып. 1. с41–47.
 23. Николаев Д.В., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ: основы метода, протокол обследования и интерпретация результатов. Спортивная медицина: наука и практика. 2012. № 2. с29–36.
 24. Сүхбат Г. Спортын физиологи. Улаанбаатар хот: 1993.
 25. Сүхбат Г. Спортын физиологи, сэтгэл судлал. Улаанбаатар хот: 2002.
 26. Сүхбат Г. Хүүхдийн физиологи. Улаанбаатар: Адмон, 2002.
 27. Сүхбат Г. Дасгалжилтын физиологийн үндэс. Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг, 2014.
 28. Сүхбат Г. Дасгалжилтын физиологийн үндэс. Улаанбаатар: Мөнхийн үсэг, 2015.
 29. Шепард Р., Астранд П.О., Спортын тэсвэр. 1992.
 30. Эрдэнэ М. Монголын байгаль газар зүйн янз бүрийн бүсийн хүүхдүүдийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн онцлог: Дэд докторын зэрэг горилж бичсэн бүтээл. Улаанбаатар, 1998. х139.
 31. Яковлева Н.Н. Биохимия спорта. Москва. Фис:1990. Стр.123-145
 32. Asian eastern zonal men's volleyball championship Mongolia. Улаанбаатар, 2017.
 33. Astrand P.O. Text book of work physiology. New York:1970.
 34. Baeshel P., Sibson., Taylor J., The word of sport examined. Nelson Thornes; 2001.



ISSN 2542-1298
ISSN 2687-1491

ЖУРНАЛ

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

2021
ТОМ 9 №4

Учредитель и издатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова"

Научный
рецензируемый
журнал
Издается с 2013 года

ЖУРНАЛ медико-биологических исследований

Выходит 4 раза в год

До 1 января 2017 года – «Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия "Медико-биологические науки"»

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-67709
выдано 10 ноября 2016 года
Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий
и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)
Подписной индекс журнала – 82797

Главный редактор **А.В. Грибанов**

Редакционная коллегия:

Н.М. Антонова (София, Болгария),
Ю.В. Архипово (Москва, Россия),
М.М. Безруких (Москва, Россия),
Р.В. Бузинов (г. Архангельск, Россия),
Ю.А. Владимиров (Москва, Россия),
А.Е. Гудков (г. Архангельск, Россия),
В.В. Зинчук (г. Гродно, Беларусь),
М.Ф. Казанова (г. Колумбия, Южная Каролина, США),
И.С. Кожванникова (отв. ред.) (г. Архангельск, Россия),
Е.Е. Лыкова (г. Еале, Швеция),
А.Л. Максимов (г. Магадан, Россия),
А.О. Марьяндышева (г. Архангельск, Россия),
М. Пасуке (г. Тарту, Эстония),
М.Н. Панов (зам. гл. ред.) (г. Архангельск, Россия),
Л.В. Посютина (зам. гл. ред.) (г. Архангельск, Россия),
Л.В. Соколова (г. Архангельск, Россия),
С.И. Сорoko (Санкт-Петербург, Россия),
В.А. Ткачук (Москва, Россия),
Е.В. Угрюмова (отв. секретарь) (г. Архангельск, Россия),
Т. Ульрикс (Берлин, Германия),
М.М. Филипов (Киев, Украина),
В.Х. Халипов (Санкт-Петербург, Россия),
А.В. Шабров (Санкт-Петербург, Россия),
А.С. Шаназаров (Бишкек, Кыргызстан),
Л.С. Щеголева (г. Архангельск, Россия)

Редакционный совет:

Ю.В. Алафонов (г. Архангельск, Россия),
М.В. Балыкин (г. Ульяновск, Россия),
А.Н. Баранов (г. Архангельск, Россия),
Н.А. Бабикова (г. Архангельск, Россия),
Е.Р. Бойко (г. Сыктывкар, Россия),
М.И. Бочаров (г. Сыктывкар, Россия),
Т.В. Волопитина (г. Архангельск, Россия),
Л.К. Дробидова (г. Архангельск, Россия),
Л.И. Ирмак (г. Сыктывкар, Россия),
В.И. Корнин (г. Ханты-Мансийск, Россия),
С.Г. Кривошеин (г. Новосибирск, Россия),
А.Ю. Мейгал (г. Петропавловск, Россия),
А.А. Мельников (г. Ярославль, Россия),
И.А. Новикова (г. Архангельск, Россия),
С.В. Нотова (г. Оренбург, Россия),
А.С. Сарычев (г. Архангельск, Россия),
А.Г. Соловьев (г. Архангельск, Россия),
С.Г. Суванов (г. Архангельск, Россия),
И.А. Тихомирова (г. Ярославль, Россия),
В.И. Торшин (Москва, Россия),
В.И. Цирин (г. Киров, Россия),
Л.С. Чутко (Санкт-Петербург, Россия),
С.Н. Шилова (г. Красноярск, Россия)

Том 8, № 4
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИОЛОГИЯ

- Джос Ю.С., Меньшикова И.А. Изменение полной мощности бета- и тета-диапазонов при использовании ЭЭГ-биоуправления у младших школьников с трудностями произвольной регуляции..... 331
- Заборский О.С., Поскотнинова Л.В., Кривоногова О.В. Эффективность кардиоуправления у подростков 15–16 лет после физической нагрузки в условиях низких температур..... 341
- Каббани М.С., Филиппова О.Е., Шашкова Е.Ю., Меньшикова М.В., Щеголева Л.С. Формирование клеточных реакций в адаптивном иммунном ответе у женщин 40–60 лет, проживающих на Севере РФ..... 350
- Кривоногова Е.В. Когнитивный вызванный потенциал P300 у школьников 16–17 лет, проживающих в регионах Арктической зоны РФ..... 360
- Литвин Ф.Б., Брук Т.М., Терехов П.А., Осипова Н.В. Особенности анаэробной работоспособности биатлонистов в зависимости от типа вегетативной регуляции сердечного ритма 368
- Нурмагомедова П.М., Омариева М.Г., Магомедгаджиев Б.Г. Histobiochemical Signs of Apoptosis in Ground Squirrel Tissues During Awakening After Hibernation = Гистобихимические признаки апоптоза в тканях сусликов при пробуждении после спячки 378
- Попова Е.В., Хомякова И.А., Задорожная Л.В., Гундегмаа Л., Отгон Г., Бондарева Э.А. Морфофункциональные характеристики алтайцев и монголов, специализирующихся в вольной борьбе..... 385

2020 / №4



Юридический и почтовый адрес организации-издателя: САФУ, редакция «Журнала медико-биологических исследований», наб. Северной Двины, 17, г. Архангельск, Россия, 163002
Местонахождение: редакция «Журнала медико-биологических исследований», наб. Северной Двины, 17, ауд. 1336, г. Архангельск

Тел: (818-2) 21-61-21
Сайт: <http://medbio.narfu.ru/>
e-mail: vestnik_med@narfu.ru; vestnik@narfu.ru

О ЖУРНАЛЕ

- РЕДКОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА
- РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ
- ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА
- РЕДАКЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

Морфофункциональные характеристики алтайцев и монголов, специализирующихся в вольной борьбе. С. 385–393

Рубрика: Физиология

УДК
612.019:[572+796.81+796.82]

DOI
10.37482/2687-1491-Z031

Сведения об авторах

Е.В. Попова* ORCID: 0000-0002-4241-3669
И.А. Хомякова** ORCID: 0000-0002-2811-2034
Л.В. Задорожная** ORCID: 0000-0002-3143-3226
Л. Гундэгмаа*** ORCID: 0000-0002-6683-4425
Г. Отгон**** ORCID: 0000-0002-6269-4533
Э.А. Бондарева** ORCID: 0000-0003-3321-7575

*Горно-Алтайский государственный университет (Республика Алтай, г. Горно-Алтайск)
**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова (Москва)
***Национальный институт физической культуры Монголии (Монголия, Улан-Батор)
****Монгольский национальный университет медицинских наук (Монголия, Улан-Батор)

Ответственный за переписку: Попова Елена Викторовна, адрес: 649000, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, ул. Ленина, д. 1; e-mail: ms.biolog@mail.ru

Аннотация

Исследования различий морфофункциональных характеристик борцов вольного стиля, принадлежащих к родственным монголоидным этническим группам, ранее не проводились. Целью исследования является сравнительный анализ антропометрических и функциональных характеристик борцов вольного стиля из двух моноэтнических выборок – алтайцев и монголов. Обследовано 99 спортсменов, занимающихся вольной борьбой (средний возраст составил 25,0±2,6 лет). Программа антропометрического обследования включала измерение продольных (длина тела и его сегментов), поперечных (ширина плеч, таза, поперечный и сагиттальный диаметры грудной клетки), обхватных (обхваты туловища и конечностей) размеров тела, массы тела и толщины кожно-жировых складок на туловище и конечностях. Определение состава тела проводилось при помощи многочастотной биоимпедансометрии (ABC-02 «МЕДАСС», Россия). При стратификации спортсменов по основным тотальным размерам тела (масса и длина тела) были выделены антропометрические различия, которые могут быть отнесены либо к межэтническим, либо к сформировавшимся под действием направленного спортивного отбора. Сравнительный анализ антропометрических признаков, характеризующих продольное и поперечное развитие скелета, позволяет заключить, что специфичные для алтайцев высокие показатели поперечного развития грудной клетки, а также относительно длинные ноги и короткие руки сохраняются спортивным отбором и проявляются в широком диапазоне весоростовых значений. Наибольшая вариабельность характерна для жирового компонента состава тела. Так, в пределах нормального соотношения длины и массы тела (индекс массы тела – от 22,0 до 24,9 кг/м²) у алтайских спортсменов наблюдается большее количество жировой массы, но сниженный уровень подкожного жира отложения по сравнению с монгольскими борцами аналогичной массы тела.

Ключевые слова

морфофункциональные характеристики, вольная борьба, алтайцы, монголы, состав тела, спортивный отбор

[Скачать статью](#) (pdf, 0.4 МБ)

Список литературы

- Den Hartigh R.J.R., Niessen A.S.M., Frencken W.G.P., Meijer R.R. Selection Procedures in Sports: Improving Predictions of Athletes' Future Performance // Eur. J. Sport Sci. 2018. Vol. 18, № 9. P. 1191–1198. DOI: 10.1080/17461391.2018.1480662
- Лхагвасуран Г., Алтанцэцэг Л., Гундэгмаа Л. Традиции и основы формирования методик обучения в монгольских национальных видах спорта // Вестн. спортив. науки. 2014. № 5. С. 63–66.
- Мартыросов Э.Г., Семенов М.М., Мартыросова К.Э., Романова Т.Ф., Балучи Р. Морфологическая характеристика женщин-борцов вольного стиля // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 23: Антропология. 2013. № 2. С. 63–85.
- Gerodimos V., Karatrantou K., Dipla K., Zafeiridis A., Tsiakaras N., Sotiriadis S. Age-Related Differences in Peak Handgrip Strength Between Wrestlers and Nonathletes During the Developmental Years // J. Strength Cond. Res. 2013. Vol. 27, № 3. P. 616–623. DOI: 10.1519/JSC.0b013e318257812e
- Николаев Д.В., Смирнов А.В., Бобринская И.Г., Руднев С.Г. Биоимпедансный анализ состава тела человека. М.: Наука, 2009. 392 с.
- R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2011.
- Zuur A.F., Ieno E.N., Elphick C.S. A Protocol for Data Exploration to Avoid Common Statistical Problems // Methods Ecol. Evol. 2010. Vol. 1, № 1. P. 3–14. DOI: 10.1111/j.2041-210x.2009.00001.x
- Tsoukos A., Drikos S., Brown L.E., Sotiropoulos K., Veligeas P., Bogdanis G.C. anthropometric and Motor Performance Variables Are Decisive Factors for the Selection of Junior National Female Volleyball Players // J. Hum. Kinet. 2019. Vol. 5, № 67. P. 163–173. DOI: 10.2478/hukin-2019-0012
- Riyahi-Alam S., Mansournia M.A., Kabirizadeh Y., Mansournia N., Steyerberg E., Kordi R. Development and Validation of a Skinfold Model for Estimation of Body Density for a Safe Weight Reduction in Young Iranian Wrestlers // Sports Health. 2017. Vol. 9, № 6. P. 564–569. DOI: 10.1177/1941738117705837
- Бондарева Э.А., Махалин А.В., Попова Е.В., Отгон Г., Задорожная Л.В., Хомякова И.А., Година Е.З. Предрасположенность к ожирению среди различных этнических групп на территории России и Монголии, обусловленная полиморфизмом гена FTO // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 23: Антропология. 2018. № 4. С. 43–48. DOI: 10.32521/2074-8132.2018.4.043-048



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ
Сибирского отделения Российской академии наук

Контакты Руководство Сотрудники Библиографии Хроника СМИ о нас Вакансии Госзакупки
ИАЭТ > Издания Института > Археология, этнография и антропология Евразии > Том 49 № 1 2021

Поделиться:

Об Институте

Научная деятельность

Подразделения
Института

Внеочередная оценка
результативности
деятельности
за 2013-2015 гг.

Показатели
результативности

Издания Института

Музеи

Научные мероприятия

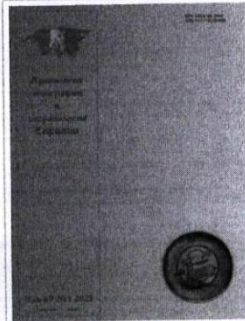
Ученый совет

Диссертационный совет

Экспертиза полевых
отчетов

Подготовка диссертации

Copyright © Федеральное
государственное бюджетное
учреждение науки Институт
археологии и этнографии
Сибирского отделения
Российской академии наук
2002 Все права защищены
Пользовательское соглашение



Археология, этнография и антропол
Евразии
Том 49 № 1 2021

Логин:

Пароль:

Отра

doi:10.17746/1563-0102.2021.49.1

СОДЕРЖАНИЕ

ПАЛЕОЭКОЛОГИЯ. КАМЕННЫЙ ВЕК

- Амирханов Х.А.** Эволюция каменной индустрии Центрального Дагестана в раннем плейстоцене: динамическая ↵
заготовок с. 3 - 8.
- Зольников И.Д., Анойкин А.А., Филатов Е.А., Выборнов А.В., Васильев А.В., Постнов А.В., Зоткина Л.В.** Новые
долины нижней Оби в позднем неоплейстоцене с. 9 - 20.
- Шмидт И.В.** Крестообразный знак в орнаментальном оформлении костяных изделий со стоянки Черноозерье II (Средне
29.

ЭПОХА ПАЛЕОМЕТАЛЛА

- Анкушева П.С., Алаева И.П., Анкушев М.Н., Фомичев А.В., Зазовская Э.П., Блинов И.А.** От руды к металлу: эксплу
месторождения Южного Зауралья во II тыс. до н.э. с. 30 - 38.
- Молодин В.И., Нестерова М.С., Кобелева Л.С.** Одно из проявлений погребально-поминальной практики у нос
(федоровской) культуры в Барабинской лесостепи с. 39 - 52.
- Колобова К.А., Чистяков П.В., Басова Н.В., Постнов А.В., Зоткина Л.В.** Метод определения принадлежности
фрагментов к одному артефакту на примере плоских скульптур бронзового века с. 53 - 59.
- Федорова Н.В., Бауло А.В.** Три серебряных блюда с территории Югры с. 60 - 67.
- Матвеева Н.П.** К вопросу о контактах урало-западносибирского населения со Средней Азией в раннем Средневе
керамических коллекций) с. 68 - 77.
- Крыласова Н.Б., Данич А.В.** Сборные поясные привески с элементами из котей мөлведя в средневековом мужско
Предуралья с. 78 - 84.
- Журбин И.В.** Неукрепленные поселения чепецкой культуры (IX-XIII века): неоднозначность интерпретации и определения
- Бородовский А.П.** Участки рва начала XVIII столетия на территории Умревинского острова с. 94 - 100.
- Осипов Д.О.** Использование современных методик при изучении археологических коллекций изделий из кожи с. 101 - 107.

ЭТНОГРАФИЯ

- Бадмаев А.А.** Крупный рогатый скот в мифологических воззрениях и обрядности Бурят с. 108 - 115.
- Сирина А.А.** Эвенкийское оленье седло: некоторые принципы таежной мобильности с. 116 - 125.
- Майничева А.Ю.** Актуализация посвящений престолов в сибирских православных храмах XVII-XXI веков: нейросимвол
132.

АНТРОПОЛОГИЯ И ПАЛЕОГЕНЕТИКА

- Чижишева Т.А., Поздняков Д.В.** Заселение Барабинской лесостепи в эпоху неолита по антропологическим данным с. 133
- Година Е.З., Гундэгмаа Л., Пермякова Е.Ю.** Морфофункциональные особенности детей и подростков Монголии, прож
экологических зонах с. 146 - 153.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ



Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
ИНСТИТУТ АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ
Сибирского отделения Российской академии наук

Контакты Руководство Сотрудники Библиографии Хроника СМИ о нас Вакансии Госзакупки

Поделиться:

ИАЭТ > Издания Института > Археология, этнография и антропология Евразии > Том 49 № 1 2021 > Аннотация

Об Институте

Научная деятельность

Подразделения
Института

Внеочередная оценка
результативности
деятельности
за 2013-2015 гг.

Показатели
результативности

Издания Института

Музеи

Научные мероприятия

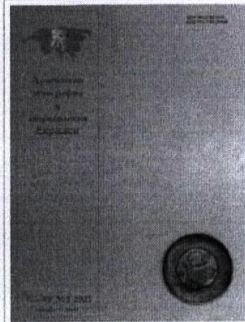
Ученый совет

Диссертационный совет

Экспертиза полевых
отчетов

Подготовка диссертации

Copyright © Федеральное
государственное бюджетное
учреждение науки Институт
археологии и этнографии
Сибирского отделения
Российской академии наук
2002 Все права защищены
Пользовательское соглашение



Археология, этнография и антропол
Евразии
Том 49 № 1 2021

Перейти к статье: Морфофункциональные особенности детей и подростков Монголии, прожи

**Морфофункциональные особенности
детей и подростков Монголии,
проживающих в различных экологических зонах**

Е.З. Година¹, Л. Гундэгмаа², Е.Ю. Пермякова¹

¹НИИ и Музей антропологии МГУ им. М.В. Ломоносова,
Москва, 125009, Россия

²Национальный институт физической культуры Монголии,
бийейн тамирын дээд сургууль Их тойруу, 41
Улаанбаатар, 14200, Монгол улс

В 2014-2015 гг. методом поперечного сечения с соблюдением правил биоэтики было проведено комплексное антропологическое исследование 13 477 монгольских школьников (5 833 мальчика и 7 644 девочки) 8-17 лет, проживающих в различных регионах страны. В настоящей работе из 50 измерительных и описательных признаков были использованы тотальные размеры тела и функции. Анализ исследуемых показателей проведен у жителей горно-таежной, степной и пустынной зон, которые до сих пор представляют экологические ниши Монголии. В качестве контрольной группы использована городская выборка как наиболее изученная населения (в анализ вошли только родившиеся и проживавшие в г. Улан-Баторе индивиды). Установлено, что школьники, проживающие в республике и горно-таежной зоне, характеризуются максимальными средними значениями изученных параметров. В случае основного влияние на формирование этих параметров оказывают лучшие условия проживания, что подтверждают результаты исследований. При этом воздействие стрессогенных факторов городской среды обуславливает повышенные показатели гемоглобина у столичных школьников. Близость рассмотренных характеристик у жителей степной и пустынной зон является следствием от климатических условий и физических нагрузок.

Ключевые слова: антропология, процессы роста и развития, Монголия, экологические зоны, функциональные параметры

doi:10.17746/1563-0102.2021.49.1.146-153

**Morphofunctional Characteristics
of Mongolian Children and Adolescents Living
in Different Ecological Zones**

E.Z. Godina¹, L. Gundegmaa², and E.Y. Permyakova¹

¹Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology
State University, Mokhovaya 11, Moscow, 125009, Russia

²Mongolian National Institute of Physical Education, Ikh
14200, Mongolia

In 2014-2015, 13,477 Mongolian schoolchildren (5833 boys and 7644 girls from different regions of the country), aged 8-17, were included in a comprehensive biological study. The program included 50+ anthropometric and anthroposcopic traits. Out of this set, bodily dimensions and functions were used for the present paper. Their analysis was carried out among residents of mountain taiga, steppe and desert zones, which represent ecological niches of Mongolia. The urban sample (the best known Mongolian population, which included only subjects born and living in Ulaanbaatar) was used as a control group. The urban children and adolescents, as well as those living in the mountain-taiga zone, are characterized by maximum average values of the parameters. In the capital, these parameters are mostly affected by the living conditions, which are the best, confirming the results of the studies. At the same time, the stressful urban factors account for higher indicators of the hemodynamic system in urban schoolchildren. The similarity of these characteristics in steppe and desert dwellers results from relatively similar climatic conditions and physical stress patterns.

Keywords: Anthropology, growth/development processes, Mongolia, ecological zones, functional parameters

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Ежемесячный научно-теоретический журнал, основан в 1925 г., входит в:
 – базу данных Scopus;
 – индекс Российского научного цитирования (РИНЦ);
 – базу данных англоязычных периодических изданий EBSCO

Главный редактор
Людмила ЛУБЫШЕВА

Редколлегия:
Сергей БАКУЛЕВ
Владимир ГУБА
Георгий ГРЕЦ
Александра ЗАГРЕВСКАЯ
Олег МАТЫЦИН
Вячеслав МАНОЛАКИ
(Молдова)
Сергей НЕВЕРКОВИЧ
Владимир ПЛАТОНОВ
(Украина)
Павел РОЖКОВ
Waldemar Moskwa
Jerzy Sadowak
Teresa Socha *(Poland)*
Zhong Bingshu *(China)*

Ответственный секретарь
Ольга ОЗЕРОВА

Шеф-редактор
 Югра научно-спортивная
Сергей КОСЕНКО

Заведующие отделами
 журнала
Евгения СЕВЕРИНА

Переводчик
Ирина НОВОСАД

На обложке:
Евгений Удин – чемпион
 Мира по мас-рестлингу,
 магистрант Горного инсти-
 тута Северо-Восточного
 федерального университета
 им. М.К. Аммосова



Теория и практика
 физической культуры и спорта

Содержание

9'2020

№(985)

СПОРТИВНАЯ ПОДГОТОВКА

Б.М. Тараханов, Р.Н. Алюко, С.И. Петров, Н.В. Воробьева – Совершенствование системы контроля и оценки спортивно-тактических показателей женской борцовской высокой квалификации	3
Н.В. Лутова, Ю.М. Макаров, В.А. Меньши, Я.Н. Никольский, Л.А. Егоренко – Влияние психофизиологического состояния игроков на соревновательную деятельность	6
М.А. Роговицкий, А.Е. Батурина, Ю.В. Фролова, А.Е. Куракина – Развитие нейромоторных связей у баскетболистов на основе применения тренажера Fight (фитфайт)	9
И.Л. Сивохин, В.Ф. Ситников, А.И. Федоров, М.С. Хлыстов, А.Л. Калашников – Моделирование тренировочного процесса теннисистов	12
О.В. Миронова, В.И. Григорьев, В.Л. Иващенко, Л.И. Халимова – Предсоревновательная подготовка квалифицированных гребцов на байдарках на основе упражнений высокой интенсивности	15
А.Г. Мещеряков, В.В. Татарников, Л.Л. Оксолов – Тактико-тактико-техническая подготовка квалифицированных вбаскетболистов	18
Е.А. Лубышев, А.В. Титовский, И.М. Бодров, С.Л. Голубничий – Соревновательные и подводящие игры в оттачивании скоростно-силовой подготовки юных вбаскетболистов	21

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ю.Н. Бузина, Е.А. Газрилова, Л.Б. Андрющенко, К.В. Тростина – Актуализация здоровьесберегающих технологий в профессиональной подготовке студентов

ПСИХОЛОГИЯ СПОРТА

О.И. Кашкина, Э.Г. Ханова, Д.Н. Ефремова, М.Б. Позина – Взаимосвязь образа физического «Я» с уровнем личностной рефлексии студентов, занимающихся спортом

Л.Д. Винокурова, Е.В. Булыгина, А.Г. Баранова – Формирование сплоченности занимающихся фитнес-аэробикой средствами спортивного туризма

СОЦИОЛОГИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И СПОРТА

М.Н. Селитина, А.В. Гурьева, А.С. Старостина – Сравнительный анализ национальных видов спорта в поведении студентов, посвященный в спорт высшей достижимости и массовый спорт

И.В. Васильева, О.В. Ткаченко – Физическая культура в образе жизни и сознании современных россиян

С.Б. Элизанко, А.А. Батурина, А.А. Цеткин – Интересы студенческой молодежи к различным формам физкультурно-спортивной деятельности

ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА

В.Ф. Лутова, Л.Л. Миллер, Г.И. Смирнов, Д.И. Шадрин, Н.В. Лутова – Профилактика перенапряжения опорно-двигательной системы спортсмена на основе средств гомеостазологии

С.Л. Винокурова, М.И. Селитина, Т.В. Немецкая – Влияние занятий спортом на морфофункциональные показатели организма юношей-студентов

АДАПТИВНАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА

Г.Н. Ткаченко, А.М. Ткаченко, Р.Л. Ткаченко, Х.Х. Маргушев – Занятия спортом как условие создания инклюзивной среды для детей с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья

ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ

Н.Н. Кладов, М.А. Федоров, Л.Л. Бугаева – Психологическая подготовленность студентов как условие обеспечения безопасности летней полевой практики

И.В. Богданова, А.А. Егизарян, Ю.О. Лыкин, Г.В. Власов, М.Н. Рабаданов – Влияние общеразностной подготовки на физическое состояние студентов

Е.С. Качанова, И.В. Кулашова – Физиологическая адаптация к физической нагрузке у спортсменов

С.Б. Элизанко, А.А. Батурина, А.А. Цеткин – Интересы студенческой молодежи к различным формам физкультурно-спортивной деятельности

ФИЗИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА СЕЛЕНИИ

И.В. Ахсарян, Б.Л. Яковлев, И.Ю. Ахсарян, Н.В. Мосина – Методические особенности оздоровительной тренировки людей зрелого возраста, имеющих нарушения функций позвоночника

А.А. Захаров, Ю.Ю. Захарова, А.В. Бурыгина – Взаимосвязь силы и мышечной выносливости руки у конькобежцев, занимающихся мас-рестлингом, и у не занимающихся спортом

Е.С. Качанова, И.В. Кулашова – Физиологическая адаптация к физической нагрузке у спортсменов

С.Б. Элизанко, А.А. Батурина, А.А. Цеткин – Интересы студенческой молодежи к различным формам физкультурно-спортивной деятельности

К.В. Выборский, М.М. Семенов, С.В. Лавренко, Р.М. Раджабидзе – Сравнительный анализ показателей физического развития мальчиков и девочек, проживающих в разных регионах Российской Федерации

КОНСУЛЬТАЦИИ

Р.М. Черкасов, Э.Б. Настуля, А.М. Камукова – Совершенствование обучения сотрудников полиции боевым приемам борьбы и рукопашного боя на занятиях по физической подготовке в образовательной организации МВД России

Н.А. Винокурова, М.И. Васильева, М.В. Давыдов – Спортивная терминология как ключевой элемент современного спортивного языка

«ТРЕНЕР» – журнал в журнале

О.В. Илюхина, Ф.Г. Газаров, И.А. Колочанова, И.И. Басиров, Э.М. Мукаметзянов – Особенности развития физических качеств в зависимости от уровня квалификации спортсменов в зимнем полетном

А.В. Привалов, М.Ю. Нифонтов, Ю.Ю. Вязаникова, Р.Р. Мухамедзянов – Влияние индивидуальной специальной силовой подготовки квалифицированных футболистов на эффективность приема и передачи мяча в касание

Павел Иванович, С.В. Есеева, И.И. Давыдов – Особенности спортивной тренировки по триатлону

А.Д. Павлова, М.Н. Протодьяконова, Т.Г. Горюхова – Влияние концентрации внимания у конькобежцев-стрелков

И.Л. Зайцева, В.И. Мельников, О.Н. Зайцев – Анализировать в тренировочном процессе спортсменов-борцов

ЮГРА НАУЧНО-СПОРТИВНАЯ

М.Э. Гумин, И.Л. Герасов – Личностные особенности представителей командных видов спорта

В.А. Вязаникова, И.З. Юрченко, А.А. Пашков – Взаимосвязь показателей лабораторных и полевых испытаний в арктическом главении

Н.В. Ташманова – Влияние музыкального сопровождения занятий фитнесом на развитие координационных способностей студентов

ПЕРСПЕКТИВА

Л.И. Лубышева – Подготовка спортивных кадров: широкий профессионализм или узкий специалист?

В ПОИСКАХ НОВОГО ПРОРЫВА

Н.Г. Захарская, Г.А. Андреева, Е.Я. Михайлова, А.Н. Щенников – Состояние и перспективы профессиональной подготовленности вузовских спортивных вузов

Н.Н. Карманова, Н.А. Карманова, В.А. Таймасов – Высшее образование в условиях устойчивого развития: физическая культура, спорт и рекреационная деятельность

Т.И. Шутова, Л.Б. Андрющенко – Цифровизация образовательного пространства вуза в сфере физической культуры и спорта

ИЗ ПОРТОФЕЛЯ РЕДАКЦИИ

М.А. Луничев, Л.Л. Каргушева, О.Н. Карабанова – Формирование ценностей здоровья у будущих педагогов в физкультурно-оздоровительной деятельности

Н.А. Комарова, А.В. Кокурина, Е.А. Шунина – Управление тренировочным процессом юных биатлонистов на основе показателей функциональной диагностики

А.В. Захарова, Н.М. Тарбеева, О.Н. Венгера – Биомеханическое тестирование для оценки скоростно-силовых способностей лыжников-гонщиков

Л.Е. Игнатова, В.Л. Власова, М.Ю. Трескин – Вегетативный статус и функциональное состояние сердца футболистов 15-20 лет

Е.Н. Филиппова, Е.А. Якимова, Е.Е. Елешева – Особенности развития специальной силовой подготовки лыжников на различных этапах годичной подготовки

Ю.В. Коричнев, О.Л. Александрова – Совершенствование физического воспитания школьников средних классов на основе средств каратэ во внеурочное время

С.М. Воронин – Повышение физической подготовки самбистов высокой квалификации в условиях изоляции

Ю.С. Журавлева – Динамика показателей физического состояния студентов, занимающихся профессионально-прикладной физической подготовкой, с учетом сезонных биоритмов

Е.М. Рашкин, В.А. Савилов – Возрастные и индивидуальные в развитии двигательных способностей

А.А. Захаров, Е.Ю. Федорова, А.Ю. Казанов – Критерии оценки оптимальности позиции и эффективности техники подерождения в велосипедном спорте

Т.А. Пушкова, В.Д. Соныкин, С.Л. Левашов – Изменение специальной работоспособности футболистов после нулевого приема пищевой добавки, содержащей супероксиддисмутазу

Шадлер Ел-Эрдин, Гоинчо Виторинг, Лавласурин Гундритика – Взаимосвязь показателей морфофункционального состояния и общей физической подготовленности монгольских спортсменов

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

АНОНС 20, 36

НОВЫЕ КНИГИ 98, 101, 104

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ МОНГОЛЬСКИХ СПОРТСМЕНОВ

Аспирант **Шагдар Бат-Эрдэнэ**¹
 Кандидат педагогических наук **Гончоо Батцэцэг**²
 Кандидат биологических наук **Лхагвасурэн Гундэгмаа**³

¹Национальный государственный университет медицинской науки Монголии, Улан-Батор

²Монгольский государственный университет образования, Улан-Батор

³Национальный институт физической культуры Монголии, Улан-Батор

УДК/UDC 796.01:612

Ключевые слова: монгольские спортсмены, физическая подготовленность, морфофункциональное состояние, регрессионный анализ.

Введение. В настоящее время особую актуальность приобретают проблемы взаимосвязи физической подготовленности спортсменов с их морфофункциональным состоянием.

Цель исследования – определить взаимосвязь показателей морфофункционального состояния и общей физической подготовленности монгольских спортсменов на основе множественного регрессионного анализа.

Методика и организация исследования. В рамках научной работы был обследован 181 спортсмен высокой квалификации, занимающийся единоборствами. В ходе исследования применялись тесты общей физической подготовки: «Прыжок с места», «Челночный бег – 10 м х 3 раза», «Отжимание в упоре лежа на руках за 30 с», «Бег на 1000 м».

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты теста «Прыжок с места» показали, что скоростно-силовые качества имеют положительную связь со значениями длины нижних конечностей ($\beta = 1,151, p = 0,02$), обхвата бедер ($\beta = 0,364, p = 0,000$), тощей массой ($\beta = 0,194, p = 0,033$), пиковой объемной скорости выдоха ($\beta = 0,499, p = 0,022$).

По результатам теста «Челночный бег – 10 м х 3 раза» выявлено, что качество ловкости с высокой степенью достоверности ($p < 0,000$) связано с диаметром дистальной части голени и сагиттальным диаметром груди.

На результаты теста силовой выносливости «Отжимание в упоре лежа на руках за 30 с» положительное влияние оказы-

CORRELATION OF MORPHOFUNCTIONAL INDICATORS AND OVERALL PHYSICAL FITNESS OF MONGOLIAN ATHLETES

Postgraduate student **Shagdar Bat-Erdene**¹
 PhD **Gonchoo Battsetseg**²
 PhD **Lkhagvasuren Gundegmaa**³

¹Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar

²Mongolian State University of Education, Ulaanbaatar

³Mongolian National Institute of Physical Culture, Ulaanbaatar

Поступила в редакцию 20.06.2020 г.

вают значения обхвата груди ($\beta = 0,423, p = 0,039$), обхвата плеча в напряженном состоянии ($\beta = 0,302, p = 0,044$), диаметра дистальной части плеча ($\beta = 5,084, p = 0,014$), скелетно-мышечной массы ($\beta = 0,213, p = 0,003$), тощей массы ($\beta = 0,424, p = 0,000$), основного обмена ($\beta = 0,378, p = 0,000$), пиковой объемной скорости выдоха ($\beta = 0,201, p = 0,001$), кистевой динамометрии ($\beta = 0,283, p = 0,009$). Отрицательное влияние на данное качество оказывают масса тела ($\beta = -8,981, p = 0,002$), индекс костной структуры ($\beta = -5,069, p = 0,013$).

В беге на 1000 м выявлено, что скоростная выносливость организма достоверно связана только с ИМТ ($R = 0,49, p < 0,020$), причем этот показатель оказывает отрицательное влияние на результаты теста при положительном коэффициенте β ($\beta = 0,502, p = 0,020$).

Вывод. Результаты множественного регрессионного анализа выявили вклад различных систем организма в формирование физических качеств спортсменов.

Благодарность: Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Монгольского фонда науки и технологии Министерства образования, культуры, науки и спорта Монголии (№ ШУ-Гх/ОХУ/-2017/16).

Использованная литература

1. Солодков А.С. Адаптивные морфофункциональные перестройки в организме спортсменов / А.С. Солодков, Ф.В. Судзиловский // Теория и практика физ. культуры. – 1996. – № 7. – С. 23-39.


Информация для связи с автором: mongol_gunde@mail.ru

RESEARCH ARTICLE

Open Access



Validation of the parent version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) to screen mental health problems among school-age children in Mongolia

Ai Aoki^{1,2*} , Togoobaatar Ganchimeg³, Nyam Naranbaatar⁴, Zuunnast Khishigsuren⁵, Lkagvasuren Gundegmaa⁶, Shagdar Bat-Erdene⁶, Bolorchimeg Munkhbaatar^{4,7}, Rintaro Mori⁸, Akihito Kikuchi⁹, Hideaki Soya^{9,10}, Kiyoto Kasai¹ and Kenji Takehara²

Abstract

Background: Child and adolescent mental health problems are urgent health issues in low- and middle-income countries. To promote child and adolescent mental health services, simple validated screening tools are helpful. In Mongolia, the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ), an internationally used child and adolescent mental health screening tool for children aged 4–17, was translated but not yet validated. To use the questionnaire appropriately, validation is necessary.

Methods: Children at 4th year at elementary school (community sample) and children visited psychiatric outpatient service (clinical sample) were recruited and their parental version of the SDQ was compared. The discriminating ability of the parental version of the SDQ was examined using Receiver Operating Characteristics (ROC) analysis on the SDQ total difficulties score. The area under the ROC curve (AUC) was used as a measure. Cut-off score was determined by normative banding that categorizes children with the highest 10% score range as abnormal and the second highest 10% as borderline following the original method; this cut-off score was compared with the cut-off score candidates with good balance between sensitivity and specificity using ROC analysis.

(Continued on next page)

* Correspondence: a.aoki-01@umin.ac.jp

¹Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Tokyo, Bunkyo 113-8655, Japan

²Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1, Okura, Tokyo, Setagaya 157-8535, Japan
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s). 2021 **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

(Continued from previous page)

Results: We included 2301 children in the community sample, and 429 children in the clinical sample. Mean age was 9.7 years (SD 0.4, range 8.3–12.0) among the community sample and 10.4 years (SD 3.8, range 4.0–17.8) among the clinical sample. The mean total difficulties score was 12.9 (SD 4.8) among the community sample and 20.4 (SD 6.2) among the clinical sample. A total of 88.8% of the community sample and 98.8% of the clinical sample answered the SDQ. Using ROC analysis, the AUC was 0.82 (95% confident interval 0.80–0.85), which meant moderate discriminating ability. Using normative banding, the borderline cut-off score was 16/17 and abnormal cut-off score was 19/20. For cut-off scores of 16/17 and 19/20, sensitivity was 71.9 and 53.8% and specificity was 78.5 and 90.5%, respectively. The cut-off score candidates by ROC analysis were 16/17 and 17/18.

Conclusions: The parental version of the SDQ had moderate discriminating ability among Mongolian school-age children. For the screening of mental health problems among community children, cut-off score of 16/17 is recommended.

Keywords: Child, Adolescent, Mental health, Low- and middle- income country, The strengths and difficulties questionnaire, Screening, Mongolia

Background

Children and adolescents comprise a third of the world's population, and 10–20% of them are considered to suffer from mental health problems [1, 2]. According to the Global Burden of Disease study, mental disorders and substance use disorders account for 15–30% of years lived with disability among young people [3]. Despite the growing burden of disease and its long-lasting consequences beyond childhood and adolescence, there are significant gaps between need and resource availability, particularly in low- and middle-income countries (LMICs) where 90% of the world's children and adolescents live [1]. Studies of mental health services suggest that a small proportion of those with mental health needs are receiving care [4–6].

Valid and simple screening instruments can contribute to the promotion of child and adolescent mental health services in LMICs in multiple ways. For example, it enables an identification of people with service needs at health care facilities as well as an epidemiological surveillance at the population level.

The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) is a mental health screening instrument for children and adolescents aged 4–17 years old used in over 100 countries including LMICs [7–15]. The SDQ is extensively used in both research and clinical settings as it is quick and easy to complete and score has good psychometric properties [16]. For the screening of psychiatric disorders, the SDQ has been shown to have 39–72% sensitivity and 76–94% specificity by the borderline/abnormal cut-off score in other languages [16–18]. Moreover, it has very broad acceptance by non-health professionals, children and their parents [19]. However, normative scoring and psychometric properties of the SDQ have been extensively assessed predominantly in samples

issues have been demonstrated. In different cultural contexts, the same answer may be perceived different ways, mental health terminologies may not be translated well, the original cut-off scores do not work appropriately, and the original five-factor structure may not be replicated [14, 18, 20–23].

Mongolia is a lower middle-income country. The epidemiological transition from communicable diseases to non-communicable diseases is occurring and mental health needs are assumed to be high [24]. The Mongolian version of the SDQ was developed through translation and back-translation and made available on the official website [25]. The SDQ is by far the only one internationally used mental health screening instrument available in Mongolia. However, validation of the Mongolian version of the SDQ has not been conducted yet, and the international cut-off scores, which were originally the cut-off scores derived from the UK children, have been used. A previous study in Mongolia demonstrated that 43% of adolescents were classified as abnormal by the international cut-off score [26]. There is a strong need for validating the SDQ and its cut-off score in Mongolia.

Therefore, the present study aimed to analyze the discriminative validity of the parent version of the Mongolian SDQ and to define the appropriate cut-off scores for the categories in Mongolia by banding normative data. Previous studies validated the SDQ by various methods such as comparing the results of the SDQ to other gold standard questionnaires, to psychiatric diagnosis given by established structured diagnostic interviews, comparing the results of the SDQ between low- and high-risk population. The present study aimed to validate the SDQ by comparing low- and high-risk population despite the risk of contamination of children with and with-

standard screening tools or structured diagnostic interviews available in Mongolia. Appropriate cut-off scores and proven validity of the SDQ are necessary for the effective use of the SDQ in Mongolia for various purposes such as epidemiological surveillance and clinical needs assessment.

Methods

Study settings

This study compared two samples to validate the SDQ. These are: (1) a community sample; and (2) a clinical sample. The community sample consisted of children recruited from public schools in one district in the capital city. The clinical sample consisted of children recruited at a psychiatric outpatient service at the National Mental Health Center in Mongolia, which is the only one specialized service for child and adolescent psychiatry in Mongolia. There was no gold standard questionnaire to compare with the SDQ in Mongolia. In addition, there were no known groups which consist only of children with mental disorders and only of children without mental disorder. Thus, in the present study, we aimed to validate the SDQ through examining the discriminating ability of the SDQ between a community sample and clinical sample although there was a possibility that the community sample might include children with mental health problems and the clinical sample might include children without mental health problem. This method for SDQ validity has been applied in previous studies [27, 28].

Community sample

The community sample consisted of participants in a study that evaluated the effectiveness of physical activity on academic achievement and cognitive function among children in elementary schools. The details of this study are described elsewhere [29]. Participants were children in their 4th year at 10 public primary schools in Sukhbaatar district, which is one of nine districts in the capital city, Ulaanbaatar. Inclusion criteria for the original study were: (1) attendance at a public school in the Sukhbaatar district; (2) written consent from parents or guardians; and (3) child's age-appropriate literacy in Mongolian. Exclusion criteria were: (1) comorbidities or contraindications prohibiting participation in an exercise program; and (2) enrollment in a special needs program. The population of the district is roughly 10 and 5% of the population of Ulaanbaatar and Mongolia, respectively [30]. The district stretches from urban city center to non-urban area where the infrastructure is not enough developed so that the socioeconomic background of the participants are diverse. There is no apparent difference in terms of population structure and

residents' economic level in this district compared with other districts in Ulaanbaatar [30].

Clinical sample

The clinical sample was recruited at the child and adolescent mental health outpatient service at the National Mental Health Center. The National Mental Health Center is a tertiary-level hospital and it is the only one specialized hospital for mental health in Mongolia. Almost all children with severe mental disorders or intellectual disability in Ulaanbaatar are considered to visit this National Mental Health Center.

The inclusion criteria were: (1) younger than 20 years old; (2) visiting Child and Adolescent Mental Health Outpatient Service at the National Mental Health Center between 1st December 2018 to 31st March 2019; (3) written consent from parents or guardians; and (4) parents' or guardians' literacy in Mongolian. There were no exclusion criteria. Originally, this sample was recruited to validate the SDQ as well as to understand the global characteristics of the users, all the target age range (younger than 20 years old) were recruited. However, in this analysis, children aged between 4 to 17 years old were included in the analysis due to the target age range of the SDQ.

Measures

Socio-demographic characteristics and the SDQ were obtained from a parent or guardian in both community and clinical samples. Socio-demographic characteristics included age, sex, region, maternal education, family structure, and household income. Clinical diagnosis was obtained in the clinical sample.

The strengths and difficulties questionnaire

The SDQ is a 25-item questionnaire for child and adolescent mental health problems. It is for 4–17-year-old children and adolescents. It is used for clinical assessment, epidemiological study and screening of psychiatric disorders. The 25-items are answered using a 3-point scale, "certainly true", "somewhat true" and "not true" and scored from 0 to 2 points. The items yield 5 subscale scores that range from 0 to 10 including (1) emotional symptoms; (2) conduct symptoms; (3) hyperactivity/inattention; (4) peer relationship problems; and (5) prosocial behavior. Summing emotional, conduct, hyperactivity/inattention and peer relationship subscale scores yields a total difficulties score that ranges from 0 to 40. The SDQ uses cut-off scores that are defined using normative data banding in three categories: normal (80th percentile and less), borderline (80th–90th percentile) or abnormal (90th percentile and more). The Mongolian version was obtained from the official website [25].

In the clinical sample, clinical diagnosis was made by certified psychiatrists at the hospital according to the 10th revision of International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10). The diagnosis was obtained by attending consultation or reviewing medical records. The ICD-10 is used conventionally in Mongolia and was used in the present study.

Statistical analysis

Descriptive analysis was done for socio-demographic characteristics. Two samples were compared of its socio-demographic background. For age, t-test was done. For other categorical variables, chi-square test was done.

Factor structure and internal consistency analysis

Among the community sample, exploratory factor analysis (EFA) was performed. To decide the number of factors, Minimum Average Partial (MAP) criterion, Bayesian Information Criterion (BIC), and the number of components by parallel analysis was used. When there were multiple candidates of factor number, the factor number was determined assessing factor loadings of each models.

Using the factor number determined by the exploratory factor analysis, McDonald's omega coefficient was calculated for the entire SDQ and each subscale. Omega values of 0.7–0.8 are considered sufficient and above 0.8 are considered good [31, 32].

The SDQ is consisted of five subscales. Confirmatory factor analysis (CFA) was performed among community sample to examine the original five-factor structure. To evaluate the model fit, the Comparative Fit Index (CFI), the Tucker Lewis Index (TLI) and the Root Mean-Square Error of Approximation (RMSEA) were calculated. For TLI and CFI, values lower than 0.9 is considered as lack of fit, 0.90–0.95 as reasonable fit, and 0.95–1.00 as good fit [33]. For RMSEA, values smaller than 0.05 is an indicator of good fit, 0.05–0.08 is reasonable fit [33].

The analysis was done with lavaan library and psych library on R version 3.4.4 [34, 35].

Receiver operating characteristic analysis

To validate the SDQ, Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was performed. ROC curves are curves drawn by plotting sensitivity and specificity for all possible thresholds. The discriminating ability of the total difficulties score between the community and clinical samples was assessed by evaluating the area under the curve (AUC). The AUC of total difficulties scores was calculated among the entire sample, subdividing by sex. AUC values of 1.0 means perfect discriminating ability and AUC values of 0.5 means no discriminating ability at all. Conventionally, AUC values of 0.5–0.7 are

considered low accuracy, 0.7–0.9 are considered moderate accuracy and 0.9–1.0 are high accuracy [36]. The analysis was done with pROC library on R version 3.4.4 [37].

This analysis had an assumption that the prevalence of psychiatric disorders among the clinical sample was substantially higher than that of the community sample. This analysis did not have an assumption that either none of the participants in the community sample had a psychiatric disorder or all the participants in the clinical sample had a psychiatric disorder.

To assess the discriminating ability of subscale scores, AUC of each subscale score was calculated.

Although the clinical sample consisted of patients at a child and adolescent psychiatric outpatient service, some participants in the clinical sample might not have a psychiatric disorder. If many in the clinical sample did not have a psychiatric disorder, it might be difficult to examine the discriminating ability of the SDQ. To solve this problem, a sensitivity analysis was conducted using the community sample and a subsample of the clinical sample participants which only included those with definite psychiatric diagnoses.

Cut-off score by normative banding

Normative data for the SDQ total difficulties score of the entire community sample were described. As the etiology of child and adolescent mental health problems has sex differences, normative data by sex were also described (Supplementary Table 1) [38]. Normative data of the 5 subscale scores were described (Supplementary Table 2).

To determine the original UK version SDQ cut-off scores, banding of the normative data of the SDQ total difficulties scores was done to divide percentiles into abnormal and borderline categories [28]. In the present study, the same banding method was applied to the normative data to determine the cut-off scores of the Mongolian version.

Comparison with the cut-off score candidates by ROC analysis

The cut-off score by normative banding was compared with the cut-off score candidates using ROC analysis which has a balance between sensitivity and specificity. For ROC analysis, the best cut-off score was analyzed by two methods: (1) determining the point closest to the top-left point of the plot which means perfect discriminating ability (100% sensitivity and 100% specificity); and (2) Youden's J statistics which uses the point that maximizes the distance to the line of no discriminating ability (connecting the point of 100% sensitivity and 0% specificity and the point of 0% sensitivity and 100% specificity) [36, 39, 40]. The candidates from the ROC determined

cut-off score were compared with the cut-off score by normative banding.

Sensitivity and specificity

Though we did not have an assumption that either the community sample did not include any participants with psychiatric disorders or that the clinical sample did not include any participants without psychiatric disorders, sensitivity, specificity, positive likelihood ratio, and negative likelihood ratio to discriminate participant's group (clinical sample or community sample) were calculated for each cut-off score. Sensitivity meant the proportion of above threshold participants in the clinical sample. Specificity meant the proportion of below threshold children in the community sample. The proportion of children above each cut-off score was calculated.

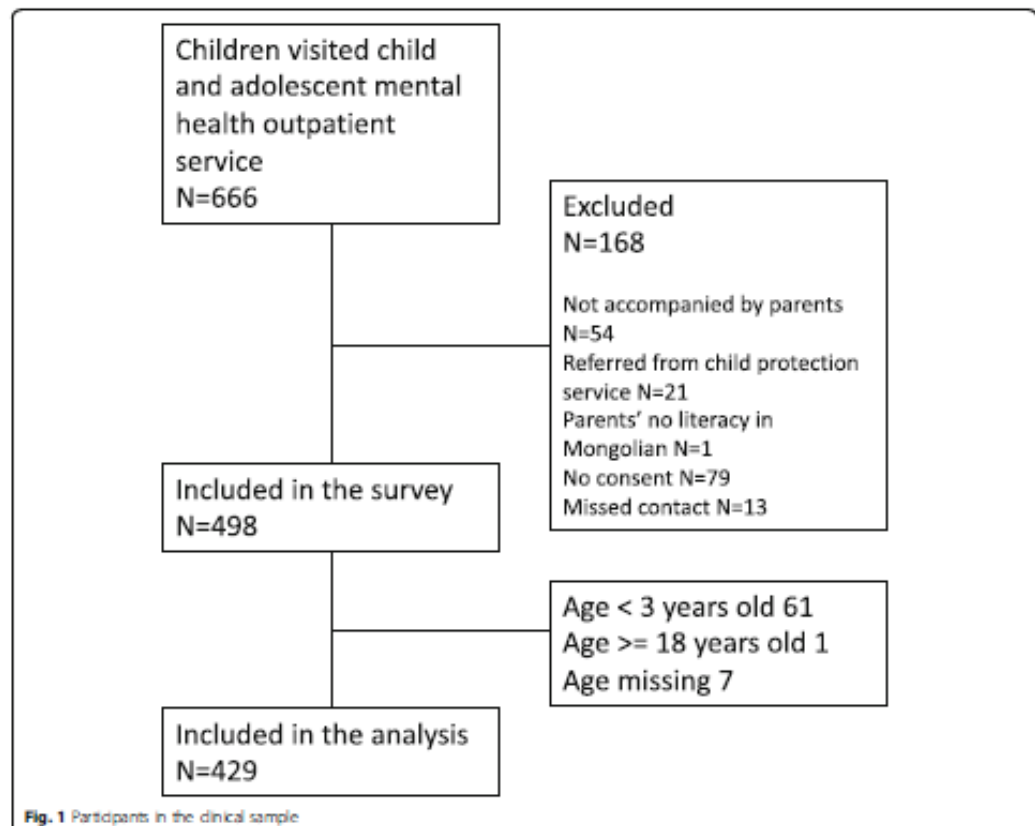
Results

Community sample

A total of 2309 children were enrolled in met the inclusion criteria. None of the 2309 children met exclusion criteria. Of 2309 children, 2301 children participated in the study on physical activity, academic achievement and cognitive function (99.6%). A total of eight children did not participate because their parents/guardians did not provide an informed consent. Data from 2301 children were analyzed in this analysis.

Clinical sample

During the study period 666 children visited the National Mental Health Center, and 498 participated in the study (74.8%). Of those, 429 participants were between 4 and 17 years and were included in this analysis. Participant's flow is presented in Fig. 1.



Age, sex and socioeconomic factors

The mean age of the community sample was 9.7 years (SD 0.4, range 8.3–12.0). Of all participants, 51.3% were male. All community sample participants were living in Ulaanbaatar, 80.3% were living in a two-parent family, 94.0% had a mother whose educational level was upper secondary school or more, and 65.1% had household income above 700,000 MNT. Mean age of the clinical sample was 10.4 years (SD 3.8, range 4.0–17.8) and 60.1% were male. Of all clinical sample participants, 84.5% were living in Ulaanbaatar, 71.0% were living in a two-parent family, 88.2% had a mother whose educational level was upper secondary school or more, and 64.9% had household income above 700,000 MNT.

Mean age was higher in the clinical sample ($p < 0.001$) and the proportion of categories of sex, region, family structure, maternal education differed between two samples ($p = 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$ respectively). The proportion of categories of household income did not differ between two samples ($p = 1.00$). Participants' socio-demographic characteristics are presented in Table 1.

Clinical diagnosis

The psychiatric diagnoses of the children in the clinical sample were 123 (28.7%) with F7: Mental retardation, 74 children (21.0%) with F8: Disorders of psychological development and 66 (18.7%) with F9: Behavioral and emotional disorders with onset usually occurring in

Table 1 Socio-demographic characteristics of participants

	Community sample		Clinical sample		P value
	N	%	N	%	
Total number	2301		429		
Sex					0.001
Male	1051	51.3	258	60.1	
Female	997	48.7	171	39.9	
Missing	253	–	0	–	
Age (Mean/SD)	9.7	0.4	10.4	3.8	<0.001*
< 5	0	0	31	7.2	
5–9	1569	77.1	174	40.6	
10–14	467	22.9	154	35.9	
15–19	0	0	70	16.3	
Missing	265	–	0	–	
Region					<0.001
Ulaanbaatar	2301	100.0	344	84.5	
Outside Ulaanbaatar	–	–	63	15.5	
Missing	0	–	22	–	
Family structure					<0.001
Two-parent	1644	80.3	303	71.0	
One-parent	278	13.6	104	24.4	
No parent	126	6.2	20	4.7	
Missing	253	–	2	–	
Maternal education					<0.001
Lower secondary and less	113	6.0	49	11.8	
Upper secondary and more	1786	94.0	367	88.2	
Missing	402	–	13	–	
Household income					1.00
700,000 MNT and less**	708	34.9	149	35.1	
700,001 MNT and more**	1319	65.1	276	64.9	
Missing	274	–	4	–	

* t-test was conducted for age of two samples

**MNT Mongolian Tugrik. 700,000 MNT was about 280 USD at the exchange rate in 2017–2019

childhood and adolescence and 76 children (17.7%) were missing data which included no psychiatric diagnosis, not having determined a diagnosis or had missing values.

Discrimination between the community and clinical sample

Among the community sample, 2046 participants (88.9%) answered the SDQ. The mean of the total difficulties score of the community sample was 12.9 (SD 4.8). Among the clinical sample, 424 participants (98.8%) answered the SDQ. The mean of the total difficulties score of the clinical sample was 20.4 (SD 6.2).

Factor structure and internal consistency

The number of factors was two by MAP, five by BIC, and four by parallel analysis. When the factor loadings of each model were examined, four-factor model is in line with the original structure better, and 33% of variance was explained. In the four-factor model, emotion and peer problem subscales were not distinguished. Internal consistency was sufficient for the entire SDQ but poor for each subscale by omega coefficient (the entire SDQ 0.75, conduct subscale 0.48, hyper activity subscale 0.65, emotional subscale 0.53, peer relationship subscale 0.37, and prosocial subscale 0.41).

CFA was conducted among community sample. CFA demonstrated a misfit when evaluated by CFI and TLI (CFI = 0.73, TLI = 0.69), but reasonable fit by RMSEA (RMSEA = 0.054 (95%CI 0.051–0.056)).

Discrimination between the community and clinical sample

For ROC analysis, the area under the curve (AUC) was 0.82 (95% confidential interval (95% CI) 0.80–0.85), and the 95% CI was estimated by the DeLong method and 2000 stratified bootstrap replicates and the results were the same (Fig. 2). Distribution bar graph of the total difficulties score is presented in Fig. 3.

Among males, the mean total difficulties score was 13.3 (SD 4.9) in the community sample and 20.4 (SD 6.1) in the clinical sample (Supplementary Fig. 1). AUC was 0.81 (95% CI 0.78–0.84). Among females, the mean total difficulties score was 12.4 (SD 4.6) in community sample and 20.4 (SD 6.5) in the clinical sample (Supplementary Fig. 1). AUC was 0.84 (95% CI 0.80–0.87). This meant that the higher mean total difficulties score in the clinical sample was not due to the higher proportion of males in the clinical sample.

For each subscale score, AUC was calculated: (1) emotional subscale 0.67 (95% CI 0.64–0.70); (2) conduct subscale 0.76 (95% CI 0.73–0.79); (3) hyperactivity/inattention subscale 0.74 (95% CI 0.71–0.77); (4) peer

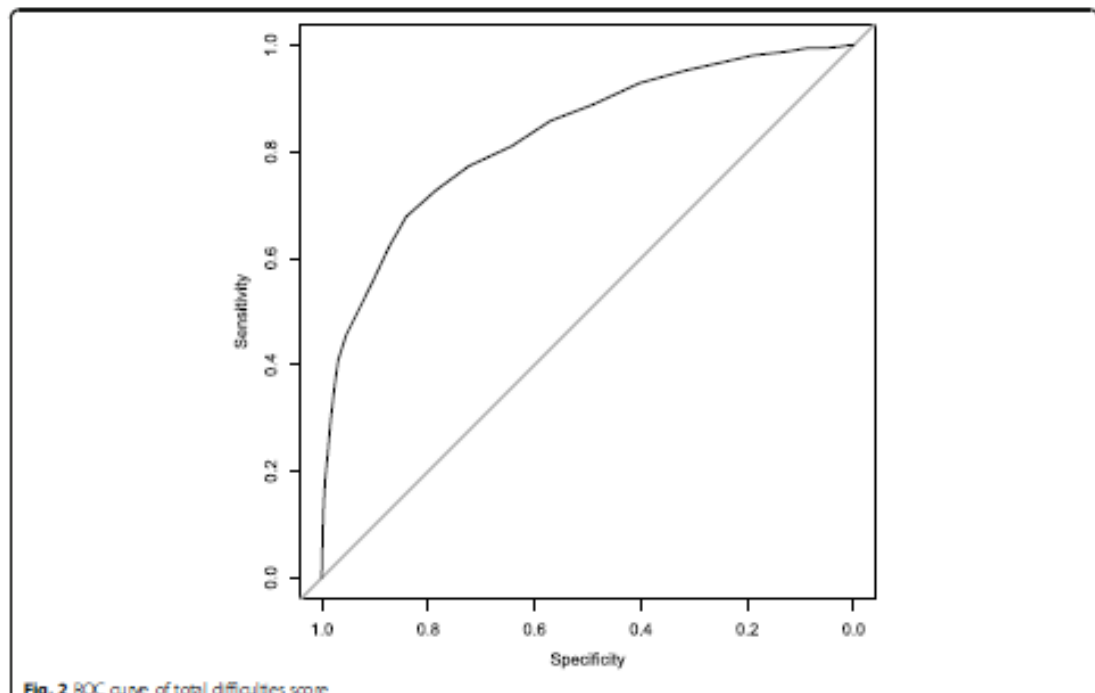
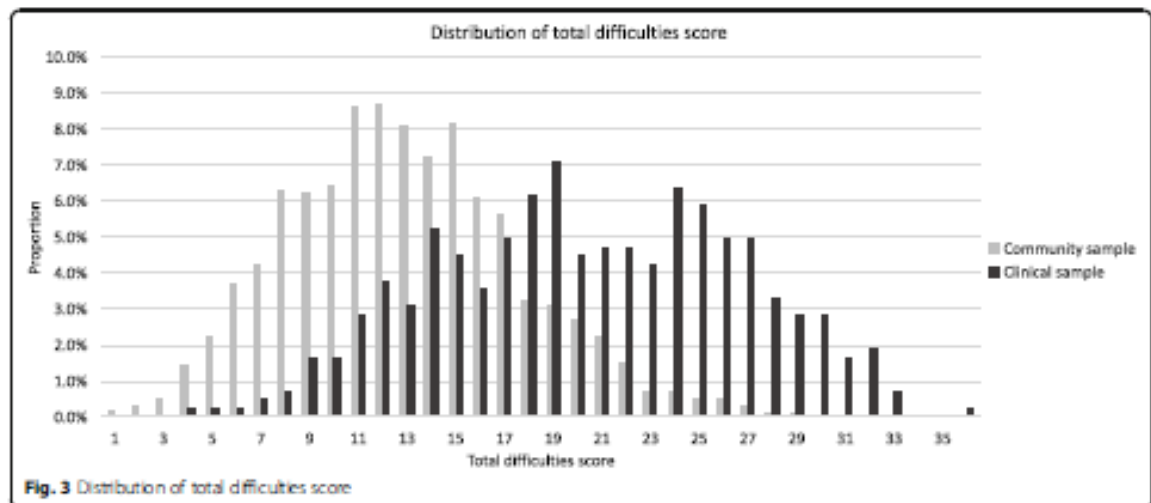


Fig. 2 ROC curve of total difficulties score



relationship subscale 0.78 (95% CI 0.76–0.81); and (5) prosocial subscale 0.67 (95% CI 0.64–0.70).

A total of 350 participants among the clinical sample had a definite diagnosis of a psychiatric disorder. Using a subsample of the clinical sample, which only included participants with definite psychiatric diagnosis, AUC of the total difficulties score was 0.82 (95%CI 0.80–0.85), which was consistent with the original AUC value. For each subscale score, AUC was calculated: (1) emotional subscale 0.68 (95% CI 0.65–0.71); (2) conduct subscale 0.74 (95% CI 0.71–0.77); (3) hyperactivity/ inattention subscale 0.72 (95% CI 0.69–0.75); (4) peer relationship subscale 0.78 (95% CI 0.75–0.80); and (5) prosocial subscale 0.67 (95% CI 0.63–0.70). These were similar to the results of the original analysis.

Cut-off score by normative banding

Among the entire community sample, the cut-off score between normal and borderline and between borderline and abnormal was 16/17 and 19/20 respectively. Cut-off scores by normative banding were compared to that of the UK [12]. Cut-off scores of subscales are presented in Table 2. The cut-off score for the total difficulties score

was 3 points higher than that of the UK. The cut-off scores of emotion, conduct and hyperactivity/ inattention and peer relationship subscales were 0–2 points higher than those of the UK. The cut-off score for the prosocial subscale was 2 points lower than that of UK.

Normative data for the SDQ total difficulties score were demonstrated in Supplementary Table 1. Normative data of the five subscale scores were described in Supplementary Table 2.

Comparison with cut-off score candidates by ROC analysis

For the first method, the best cut-off score was determined by the point closest to the top-left point and was 16/17. Sensitivity was 0.72 and specificity was 0.78. For the second method, the Youden method, the cut-off score was 17/18. Sensitivity was 0.67 and specificity was 0.84. According to the comparison between cut-off scores by normative banding and these cut-off score candidates using ROC analysis, the cut-off score of 16/17 was considered to have better balance between sensitivity and specificity than the cut-off score of 19/20. The cut-off score of 19/20 weighs more on specificity. Thus, the cut-off score of 16/17 is considered to be a good

Table 2 Normative banding

	Mongolia			UK*		
	Normal	Borderline	Abnormal	Normal	Borderline	Abnormal
Total difficulties score	0–16 (78.5%)	17–19 (12.0%)	20–40 (9.5%)	0–13 (82.1%)	14–16 (8.2%)	17–40 (9.8%)
Emotion subscale	0–5 (80.5%)	6 (9.8%)	7–10 (9.8%)	0–3 (80.8%)	4 (7.8%)	5–10 (12.4%)
Conduct subscale	0–2 (72.2%)	3 (15.5%)	4–10 (12.3%)	0–2 (76.4%)	3 (10.9%)	4–10 (12.7%)
Hyperactivity subscale	0–6 (81.3%)	7 (8.3%)	8–10 (10.4%)	0–5 (77.9%)	6 (7.4%)	7–10 (14.7%)
Peer relationship subscale	0–4 (83.7%)	5 (8.8%)	6–10 (7.5%)	0–2 (78.0%)	3 (10.2%)	4–10 (11.7%)
Prosocial subscale	6–10 (85.4%)	5 (8.8%)	0–4 (5.7%)	8–10 (79.5%)	7 (10.0%)	0–6 (10.6%)

*Cut-off scores from UK were obtained from the SDQ official website [12].

cut-off score for the screening of mental health problem among community children in Mongolia.

Sensitivity and specificity

For each cut-off score, sensitivity, specificity, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio and proportion of high risk among the community sample were calculated and displayed in Table 3.

Discussion

Summary of results

The SDQ score of 2301 community representative children and 429 mental health service user representative children were compared. The AUC value of the total difficulties score was 0.82, which means moderate discriminating ability. As for cut-off scores, normative banding suggested 16/17 for a cut-off between normal and borderline and 19/20 for a cut-off between borderline and abnormal. Both cut-off scores were three points higher than the international cut-off scores. The cut-off score of 16/17 had good balance between sensitivity and specificity by ROC analysis. We recommend a cut-off score of 16/17 for the screening of mental health problems among community children. This analysis demonstrated that the use of international cut-off scores in Mongolia leads to an over estimation of high risk children.

Comparison with previous studies

Previous validation studies of the parental version of the SDQ has demonstrated AUC ranges between 0.66 to 0.87, which moderated discriminating ability [13, 17, 18, 28, 41]. AUC of the parental version of the Mongolian SDQ was 0.82 and consistent with previous studies. This suggested that the parental version of the SDQ could be used in Mongolia.

EFA suggested a four-factor structure. Four factor structure was suggested by a study in the Netherland [42]. Internal consistency was sufficient for the entire SDQ but low for subscales. A systematic review reported that some studies demonstrated a factor structure other than the original five-factor structure or a low internal consistency for some subscales [23]. CFA did not show a good fit for five-factor structure by CFI and TLI. However, some of the previous studies also failed to show

five-factor structure [23]. Hence, the subscales need to be used with caution.

Cut-off score

Internationally, normative banding has been used to determine the cut-off score of the SDQ. However, ROC analysis suggested that cut-off scores between borderline and abnormal disproportionately weighed on specificity rather than sensitivity and false negatives might be a problem. Although this study suggests a cut-off score of 16/17 for normal/borderline and 19/20 for borderline/abnormal following the methods of previous studies, other cut-off scores can also be considered according to the purpose and nature of the target population. For example, if a human resource to perform an assessment for screened children is depleted, minimizing false negative is an important strategy. In that case, higher cut-off score must be considered.

Difference from the results of previous survey in

Mongolia

One previous study has used the SDQ parental version among Mongolian adolescents [26]. In the study, children aged 11 to 18 from both Ulaanbaatar and outside Ulaanbaatar were included. The mean total difficulties score was 16.6 (SD 4.4) by parental report. This mean score was higher than the mean total difficulties score among the current community sample. The difference in age range and residential area of the study sample might explain the difference.

Limitations

The community sample consisted of children attending the same year at primary school and did not include younger children or adolescents. The community sample consisted of children at around 9–10 years old, which is childhood. Thus, the mental health problems occurring in the adolescence is not captured. In this study, we used children living in Ulaanbaatar as the community sample. However, the lifestyle of children is very diverse in urban and rural areas. As the suggested cut-off scores are based on the normative banding of the community sample, cut-off scores among different age range samples and rural area samples are not confirmed. Confirming them will be a future research focus. In addition, as the data collection period was not year-round, there might have been seasonal effects.

In our study, the community sample might have included children with mental health problems and the clinical sample might have included children without mental health problems. Regarding the community sample, if the community sample had exclusively consisted of children without mental disorders, the discriminating ability would have been higher and we did not

Table 3 Indicators of cut-off score candidates

Indicator	Cut-off score	
	16/17	19/20
Sensitivity	71.9%	53.8%
Specificity	78.5%	90.9%
Positive likelihood ratio	3.34	5.64
Negative likelihood ratio	0.36	0.51
Proportion of high risk among community sample	21.5%	9.5%

overestimate the discriminating ability. Similarly, for the clinical sample, it did not exclusively consist of children with mental disorders. However, the sensitivity analysis using only children with definite psychiatric disorder yielded the same level of discriminating ability. Thus, the present study did not overestimate the discriminating ability due to the sampling methods.

Conclusions

The parental version of the SDQ demonstrated moderate discriminating ability among Mongolian school-age children. The cut-off score between normal and borderline was 16/17 and between borderline and abnormal was 19/20. For the screening of mental health problems among community children, the cut-off score 16/17 is recommended. The suggested cut-off score was considerably different from the cut-off score used internationally. If the internationally used cut-off score is used in Mongolia, specificity would be very low and false positives would be more likely. Confirmation of cut-off score for early childhood, adolescence, and rural population will be a future research focus.

Abbreviations

AUC: Area under the curve; BIC: Bayesian Information Criterion; CFA: Confirmatory factor analysis; CFI: Comparative Fit Index; EFA: Exploratory factor analysis; ICD-10: The 10th revision of International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems; LMIC: Low- and middle-income country; MAP: Minimum Average Partial; RAMSEA: Root Mean-Square Error of Approximation; ROC: Receiver Operation Characteristics; SDQ: Strengths and Difficulties Questionnaire; TLI: Tucker Lewis Index; 95% CI: 95% confidential interval

Supplementary Information

The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1186/s12888-021-03218-x>.

Additional file 1: Distribution of total difficulties score by sex.
Additional file 2: Supplementary Table 1: Normative data of the SDQ total difficulties score.
Additional file 3: Supplementary Table 2: Normative data of subscales.

Acknowledgements

Authors thank data collectors who worked for this study from National Mental Health Center, Mongolian National University for Medical Sciences and Mongolian National Institute of Physical Education.

Authors' contributions

AA, KT, TG, RM, AK, HS and KK designed the study. TG, NN, ZK, BM, LG, SB coordinated the logistics and supervised data collection and management. AA and KT performed the analysis. AA drafted the manuscript. All authors approved the final manuscript.

Funding

This work was supported by JSPS KAKENHI Grant Number 17H04301. The funding source in this study did not have any role in the design of this study, data collection, data analysis, interpretation of the result, or writing of the manuscript. The corresponding author had full access to all the data in this study and had final responsibility for the decision to submit for publication.

Availability of data and materials

The datasets generated and/or analyzed during the current study are not publicly available but are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The study protocol was approved by the Institutional Review Board and Ethics Committee of the National Center for Child Health and Development in Japan and Mongolian National University of Medical Sciences in Mongolia. A written consent to participate in this study was obtained from parents or guardians of the child.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

None to declare.

Author details

¹Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Tokyo, Bunkyo 113-8655, Japan. ²Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1, Okura, Tokyo, Setagaya 157-8535, Japan. ³Department of Global Health Nursing, Faculty of Medicine, University of Tsukuba, 1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan. ⁴School of Nursing, Mongolian National University of Medical Sciences, Ard Ayush street, Ulaanbaatar -05, P.O.Box - 188, Ulaanbaatar, Mongolia. ⁵Department of Mental Health, School of Medicine, Mongolian National University of Medical Sciences, 5.Zbrig street, P.O.Box - 48/11, Ulaanbaatar 14210, Mongolia. ⁶Mongolian National Institute of Physical Education, P.O. Box-224, Ulaanbaatar-13, Mongolia. ⁷Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba, 1-1-Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan. ⁸Graduate School of Medicine, Kyoto University, Yoshida-Konocho, Sakyo-ku, Kyoto, Kyoto 606-8303, Japan. ⁹Sports Neuroscience Division, ARHHP, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan. ¹⁰Laboratory of Exercise Biochemistry and Neuroendocrinology, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8577, Japan.

Received: 27 March 2020 Accepted: 18 April 2021

Published online: 29 April 2021

References

- Kieling C, Baker-Hemingsham H, Beller M, Conti G, Ertem I, Omigbodun O et al. Child and adolescent mental health worldwide: evidence for action. *Lancet*. 2011;378(9801):1515–25. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60827-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60827-1).
- Morris J, Beller M, Daniels A, Fisher A, Vile L, Lora A, et al. Treated prevalence of and mental health services received by children and adolescents in 42 low- and middle-income countries. *J Child Psychol Psychiatry*. 2011;52(12):1239–46. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02409.x>.
- Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). GBD Compare. Seattle: IHME, University of Washington; 2015. Available from <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare>.
- Patel V, Kelling C, Maulik PK, Divan G. Improving access to care for children with mental disorders: a global perspective. *Arch Dis Child*. 2013;98(5):323–7. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2012-302079>.
- Paula CS, Bordin IA, Maril JJ, Velásquez L, Rohde LA, Coutinho ES. The mental health care gap among children and adolescents: data from an epidemiological survey from four Brazilian regions. *PLoS One*. 2014;9(2):e88241. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088241>.
- Borges G, Benjet C, Medina-Mora M, Orozco R, Wang P. Treatment of mental disorders for adolescents in Mexico City. *Bull World Health Organ*. 2008;86(10):757–64. <https://doi.org/10.2471/BLT.07.047696>.
- Malhotra S, Kishor A, Kapoor M, Pradhan B. Incidence of childhood psychiatric disorders in India. *Indian J Psychiatry*. 2009;51(2):101–7. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.40449>.
- Syed EJ, Husein SA, Mahmud S. Screening for emotional and behavioural problems amongst 5–11-year-old school children in Karachi, Pakistan. *Soc Psychiatr Psychiatr Epidemiol*. 2007;42(5):421–7. <https://doi.org/10.1007/s00127-007-0188-x>.

9. Xiaoli Y, Chao J, Wen F, Wenming X, Fang L, Ning L, et al. Prevalence of psychiatric disorders among children and adolescents in Northeast China. *PLoS One*. 2014;9(10):e111223. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111223>.
10. Mohammad MR, Arman S, Roshdi Dasjerdj, J, Salmanian M, Ahmadi N, Ghanzadeh A, et al. Psychological problems in Iranian adolescents: application of the self-report form of strengths and difficulties questionnaire. *Iran J Psychiatry*. 2013;8(4):152–9.
11. Menezes RC, Lira R, Leal VS, Oliveira JS, Santana SC, Sequeira LA, et al. Determinants of stunting in children under five in Pernambuco, northeastern Brazil. *Rev Saude Publica*. 2011;45(6):1079–87. <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2011000600010>.
12. youthinmind. SDQ info. <https://www.sdqinfo.com/>. Accessed 29 Jan 2021.
13. Salayev K, Ruzaimov I, Gadjeva N, Salayev R, Sanne B. The discriminative ability of the Azeri version of the strengths and difficulties questionnaire in outpatient practice. *Community Ment Health J*. 2016;52(8):1106–12. <https://doi.org/10.1007/s10597-014-9791-y>.
14. Hoozen N, Davids EL, de Vries PJ, Shung-King M. The strengths and difficulties questionnaire (SDQ) in Africa: a scoping review of its application and validation. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2018;12(1):6. <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0212-1>.
15. Du Y, Kou J, Coghill D. The validity, reliability and normative scores of the parent, teacher and self-report versions of the strengths and difficulties questionnaire in China. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health*. 2008;2(1):8. <https://doi.org/10.1186/1753-2000-3-8>.
16. Goodman R. Psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2001;40(1):1337–45. <https://doi.org/10.1097/00004583-20011000000005>.
17. He J, Burstein M, Schmitz A, Merikangas KR. The strengths and difficulties questionnaire (SDQ): the factor structure and scale validation in U.S. adolescents. *J Abnorm Child Psychol*. 2013;41(4):583–95. <https://doi.org/10.1007/s10802-012-9696-6>.
18. Borg AM, Kaukionen P, Joukamaa M, Tamminen T. Finnish norms for young children on the strengths and difficulties questionnaire. *Nord J Psychiatry*. 2014;68(7):483–42. <https://doi.org/10.1080/08039488.2013.833833>.
19. Goodman R, Scott S. Comparing the strengths and difficulties questionnaire and the child behavior checklist: is small beautiful? *J Abnorm Child Psychol*. 1999;27(1):17–24. <https://doi.org/10.1023/A:1022658222914>.
20. Kerzen P, Dudley M, Nayer S, Elder H, Robertson H, Tauroa R, et al. Cross-cultural acceptability and utility of the strengths and difficulties questionnaire: views of families. *BMC Psychiatry*. 2016;16(1):347. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-1063-7>.
21. Lai KY, Luk ES, Leung PW, Wong AS, Law L, Ho K. Validation of the Chinese version of the strengths and difficulties questionnaire in Hong Kong. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2010;45(12):1179–86. <https://doi.org/10.1007/s00127-009-0152-z>.
22. Hawes DJ, Dadds MR. Australian data and psychometric properties of the strengths and difficulties questionnaire. *Aust N Z J Psychiatry*. 2004;38(8):644–51. <https://doi.org/10.1080/14401614200401407x>.
23. Stone LL, Otten R, Engels RC, Vermulst AA, Jansens JM. Psychometric properties of the parent and teacher versions of the strengths and difficulties questionnaire for 4- to 12-year-olds: a review. *Clin Child Fam Psychol Rev*. 2011;13(3):254–74. <https://doi.org/10.1007/s10567-010-0071-2>.
24. World Health Organization. World Health Organization - Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles Mongolia, 2014.
25. youthinmind. Downloadable SDQ and related items, Mongolian, One-sided SDQ for parents or teachers of 4-17 year olds. 2020. <https://www.sdqinfo.org/py/dqinfo/b3/py/language=Mongolian>. Accessed 29 Jan 2021.
26. Bayarmaa V, Tuja N, Batzolg B, Gujjarat Y, Altanzul N, Soyolmaa B, et al. Prevalence of Emotional and Behavioral Problems among Adolescence and Some Risk Factors. *J Mental Disord Treat*. 2017;3(1). <https://doi.org/10.4172/2471-271X.1000136>.
27. Goodman R, Meltzer H, Bailey V. The strengths and difficulties questionnaire: a pilot study on the validity of the self-report version. *Int Rev Psychiatr*. 2003;15(1–2):173–7. <https://doi.org/10.1080/0963823021000046137>.
28. Goodman R. The strengths and difficulties questionnaire: a research note. *J Child Psychol Psychiatry*. 1997;38(5):581–6. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x>.
29. Takekawa K, Ganchimeg T, Kikuchi A, Gundigmaa L, Altanzetseg L, Aoki A, et al. The effectiveness of exercise intervention for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia: a cluster RCT study protocol. *BMC Public Health*. 2019;19(1):697. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6986-8>.
30. National Statistics Office of Mongolia. Mongolian Statistical Information Service 2019. <https://www.1212.mn/>. Accessed 29 Jan 2021.
31. Stone LL, Jansens JM, Vermulst AA, Van Der Maten M, Engels RC, Otten R. The strengths and difficulties questionnaire: psychometric properties of the parent and teacher version in children aged 4-7. *BMC Psychol*. 2015;3(1):4. <https://doi.org/10.1186/s40359-015-0061-8>.
32. Evers A, Sijtsma K, Lucasen W, Meijer RR. The Dutch review process for evaluating the quality of psychological tests: history, procedure, and results. *Int J Test*. 2010;10(4):295–317. <https://doi.org/10.1080/15305058.2010.518325>.
33. Brown TA. *Confirmatory Factor Analysis for Applied Research*. 2nd Edition ed. Guilford Press; 2015.
34. Rosseel Y, Jorgensen TD, Oberski D, Bymes J, Vanbrabant L, Savolai V, et al. Package 'lavaan'. 2020. <https://cran.r-project.org/web/packages/lavaan/lavaan.pdf>. Accessed 29 Jan 2021.
35. Revelle W. Package 'psych'. 2020. <https://personality-project.org/psychmanua/pdf>. Accessed 29 Jan 2021.
36. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 3: receiver operating characteristic curves. *Acta Paediatr*. 2007;96(5):644–7. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2006.000178.x>.
37. Robin X, Turk N, Hainard A, Tiberti N, Lissack F, Sanchez JC, et al. pROC: an open-source package for R and S+ to analyze and compare ROC curves. *BMC Bioinform*. 2011;12(1):77. <https://doi.org/10.1186/1471-2105-12-77>.
38. Lund C, Brooke-Sumner C, Baingara F, Baron EC, Breuer E, Chandra P, et al. Social determinants of mental disorders and the sustainable development goals: a systematic review of reviews. *Lancet Psychiatry*. 2018;5(4):357–69. [https://doi.org/10.1016/S2151-0366\(18\)30000-9](https://doi.org/10.1016/S2151-0366(18)30000-9).
39. Perkins NJ, Schisterman EF. The inconsistency of "optimal" cut-points using two ROC based criteria. *Am J Epidemiol*. 2006;163(7):670–5. <https://doi.org/10.1093/aje/kwj063>.
40. Fluss R, Faraggi D, Reizer B. Estimation of the Youden Index and Its associated cutoff point. *Biom J*. 2005;47(4):458–72. <https://doi.org/10.1002/bimj.200410135>.
41. Tobia V, Marzocchi GM. The strengths and difficulties questionnaire-parents for Italian school-aged children: psychometric properties and norms. *Child Psychiatry Hum Dev*. 2018;49(1):1–8. <https://doi.org/10.1007/s10578-017-0723-2>.
42. van de Looj-Jansen RM, Goedhart AW, de Wilde EJ, Treffers PD. Confirmatory factor analysis and factorial invariance analysis of the adolescent self-report strengths and difficulties questionnaire: how important are method effects and minor factors? *Br J Clin Psychol*. 2011; 50(2):127–44. <https://doi.org/10.1348/014466510X498174>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



PEDIATRICS®

OFFICIAL JOURNAL OF THE AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS

Exercise Intervention for Academic Achievement Among Children: A Randomized Controlled Trial

Kenji Takehara, Ganchimeg Togoobaatar, Akihito Kikuchi, Gundegmaa Lkhagvasuren, Altantsetseg Lkhagvasuren, Ai Aoki, Takemune Fukuie, Bat-Erdene Shagdar, Kazuya Suwabe, Masashi Mikami, Rintaro Mori and Hideaki Soya
Pediatrics originally published online October 18, 2021;

The online version of this article, along with updated information and services, is located on the World Wide Web at:

<http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2021/10/15/peds.2021-052808>

Data Supplement at:

<http://pediatrics.aappublications.org/content/suppl/2021/10/15/peds.2021-052808.DCSupplemental>

Pediatrics is the official journal of the American Academy of Pediatrics. A monthly publication, it has been published continuously since 1948. Pediatrics is owned, published, and trademarked by the American Academy of Pediatrics, 345 Park Avenue, Itasca, Illinois, 60143. Copyright © 2021 by the American Academy of Pediatrics. All rights reserved. Print ISSN: 1073-0397.

American Academy of Pediatrics

DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN®



Downloaded from www.aappublications.org/news at Kokuritsu Seiku Iryo Kenkyu Center on October 18, 2021

Exercise Intervention for Academic Achievement Among Children: A Randomized Controlled Trial

Kenji Takehara, Ganchimeg Togoobaatar, Akihito Kikuchi, Gundegmaa Lkhagvasuren, Altantsetseg Lkhagvasuren, Ai Aoki, Takemune Fukuie, Bat-Erdene Shagdar, Kazuya Suwabe, Masashi Mikami, Rintaro Mori and Hideaki Soya
Pediatrics originally published online October 18, 2021;

Updated Information & Services	including high resolution figures, can be found at: http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2021/10/15/peds.2021-052808
References	This article cites 22 articles, 3 of which you can access for free at: http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2021/10/15/peds.2021-052808#BIBL
Subspecialty Collections	This article, along with others on similar topics, appears in the following collection(s): School Health http://www.aappublications.org/cgi/collection/school_health_sub Sports Medicine/Physical Fitness http://www.aappublications.org/cgi/collection/sports_medicine:physical_fitness_sub
Permissions & Licensing	Information about reproducing this article in parts (figures, tables) or in its entirety can be found online at: http://www.aappublications.org/site/misc/Permissions.xhtml
Reprints	Information about ordering reprints can be found online: http://www.aappublications.org/site/misc/reprints.xhtml

American Academy of Pediatrics

DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN®



Exercise Intervention for Academic Achievement Among Children: A Randomized Controlled Trial

Kenji Takehara, PhD,^a Ganchimeg Togoobaatar, MD, PhD,^c Akihito Kikuchi, MSc,^d Gundegmaa Lkhagvasuren, PhD,^f Altantsetseg Lkhagvasuren, PhD,^f Ai Aoki, MD, PhD,^{b,g} Takemune Fukui, MSc,^h Bat-Erdene Shagdar, MD,^f Kazuya Suwabe, PhD,^g Masashi Mikami, MSc,^g Rintaro Mori, MD, PhD,^h Hideaki Soya, PhD^{g,h}

abstract

OBJECTIVES: Physical inactivity is an important health concern worldwide. In this study, we examined the effects of an exercise intervention on children's academic achievement, cognitive function, physical fitness, and other health-related outcomes.

METHODS: We conducted a population-based cluster randomized controlled trial among 2301 fourth-grade students from 10 of 11 public primary schools in 1 district of Ulaanbaatar between February and December 2018. Schools were allocated to an intervention or control group with 5 schools each by using urban and mixed residential area stratified block randomization. The intervention group received a 3-minute high-intensity interval exercise program that included jumps, squats, and various steps implemented twice weekly over 10 weeks for 10 to 25 minutes per session. The control group received the usual physical education class. The primary outcome was academic achievement assessed by scores on the national examination. A linear mixed-effects model was applied. The difference between preintervention and post intervention was compared by least-squares means, estimated on the basis of the interaction of group, measurement time point, and school location. Only 1 statistician, responsible for the analysis, was blinded.

RESULTS: Of 2301 students, 2101 (1069 intervention; 1032 control) were included in the analysis. Intervention group members in an urban area showed an 8.36-point improvement (95% confidence interval: 6.06 to 10.66) in academic scores when compared with the control group, whereas those in a mixed residential area showed a 9.55-point improvement (95% confidence interval: 6.58 to 12.51). No intervention-associated injuries were observed.

CONCLUSIONS: The exercise program significantly improved children's academic achievement.



Full article can be found online at www.pediatrics.org/cgi/doi/10.1542/peds.2021-052808

^aDivision of Biostatistics and ^bDepartment of Health Policy, National Center for Child Health and Development, Tokyo, Japan and ^cDepartment of Global Health Nursing, Faculty of Medicine and ^dDivision of Sport Neuroscience, Advanced Research Initiative for Human High Performance and ^eLaboratory of Exercise Biochemistry and Neuroendocrinology, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Japan and ^fMongolian National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia and ^gDepartment of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo, Japan; and ^hAsia and the Pacific Regional Office, United Nations Population Fund, Bangkok, Thailand

Dr Takehara conceptualized and designed the study, conducted data collection, established logistics, drafted the initial manuscript, and reviewed and revised the manuscript; Dr Togoobaatar conceptualized and designed the study, established logistics, coordinated and supervised data collection, and reviewed and revised the manuscript; Mr Kikuchi conceptualized and designed the study, developed the intervention program and materials, and reviewed and revised the manuscript; Drs G. Lkhagvasuren, A. Lkhagvasuren, and Shagdar conceptualized and designed the study, conducted data collection, established logistics, and reviewed (Continued)

WHAT'S KNOWN ON THIS SUBJECT: The evidence on the effect of a physical activity intervention on academic achievement remains weak, especially in lower income countries. A meta-analysis revealed its effect on mathematics and reading, and another only revealed its effect evaluated by a progress-monitoring tool.

WHAT THIS STUDY ADDS: This study revealed the effectiveness of a physical activity intervention on children's academic achievement by a high-quality population-based cluster randomized controlled trial. This study adds robust evidence to the literature and contributes to the promotion of physical activity among children.

To cite: Takehara K, Togoobaatar G, Kikuchi A, et al. Exercise Intervention for Academic Achievement Among Children: A Randomized Controlled Trial. *Pediatrics*. 2021;148(5):e2021052808

Physical activity interventions reduce obesity among school-aged children and adolescents.¹ In addition, the effects of physical activity on broader aspects, such as children's academic achievement and cognitive function, are increasingly being reported.²⁻⁴ Because school education has focused more on basic literacy and numeracy skills and disregarded physical education, the effects of physical activity on academic achievement are gaining attention.^{5,6} The effect of physical activity on children's academic achievement and cognitive function has been investigated in several studies from high- and upper middle-income countries.⁷⁻¹⁰ Although authors of systematic reviews have reported that physical activity positively affects children's academic achievement and cognitive function, meta-analyses have indicated that strong evidence is still lacking.¹¹⁻¹⁶

The World Health Organization (WHO) provides recommendations on children's physical activity for acquiring physical and psychological health benefits.¹⁷ Establishing appropriate physical activity habits in childhood and maintaining these into adulthood can reduce the risk of morbidity and mortality from noncommunicable diseases.¹⁷ Despite physical activity importance, an estimated 81% of adolescents are physically inactive globally.¹⁸ The WHO has set a 15% relative reduction of insufficient physical activity as a global noncommunicable disease target for 2030.¹⁹ Globally, ~90% of children live in low- to middle-income countries (LMICs),²⁰ and the prevalence of physical inactivity among adolescents in LMICs is 79% to 85%.¹⁸ Physical inactivity is especially serious in urban areas.²¹ Physical inactivity among children in LMICs is associated with structural factors, such as lack of indoor and outdoor play space, load safety,

security, and air pollution, in rapidly urbanizing, overcrowded cities.

Schools are among the most appropriate settings to provide physical activity intervention for children in LMICs, where children have fewer opportunities for structured after-school sports activities and are less exposed to health information promoting physical activities outside school.⁵ Furthermore, at school, interventions can be delivered equitably to a large portion of the school-aged population, including the socially disadvantaged. High-intensity interval training (HIIT) is a potentially effective method for physical activity intervention among children in LMICs regarding its health benefits and feasibility in LMICs. HIIT impacts physical fitness, obesity, and cognitive function among children.²²⁻²⁵ However, large-scale trials have not been conducted. HIIT has high feasibility because it requires only a small space and short periods.

Therefore, we hypothesized that a short HIIT-based physical activity intervention delivered at school would improve children's academic achievement and other health outcomes. We examined its effects through a population-based cluster randomized controlled trial (RCT).

METHODS

Study Design and Participants

This population-based cluster RCT was conducted in the Sukhbaatar District, Ulaanbaatar, Mongolia, from February to December 2018. The study schedule is presented in Fig 1. The study design and methods are detailed in the protocol.²⁶ The World Bank classifies Mongolia as a lower middle-income country, with strong structural factors contributing to children's physical inactivity.²⁷ Half of the country's

population resides in Ulaanbaatar, where urbanization is rapid, leaving little space for outdoor play.

We selected 10 of the 11 Sukhbaatar public elementary schools as a cluster for this study. One other school was used for a pilot study that was used to assess feasibility.

We enrolled all children who met the following inclusion criteria: (1) were in fourth grade at one of the included schools, (2) had written consent from parents or guardians, and (3) were able to speak, read, and understand Mongolian. The exclusion criteria were (1) having comorbidities or contraindications prohibiting exercise program participation and (2) attending special-curriculum classes. Recruitment started February 1, 2018. The school's teachers and guardians or parents assessed eligibility before the schools were randomly assigned. The ethical committees at the National Center for Child Health and Development (Japan) and the Mongolian National Institute of Physical Education (MNIPE) approved this study.

Consent to participate was obtained from all 10 school directors. Because the participants were minors, they were enrolled after written consent had been obtained from their guardian or parents. Informed assent was not obtained, but guardians and parents were encouraged to explain the study to their children.

Randomization and Masking

Stratified block randomization was used to randomly allocate the 10 cluster schools into the intervention and control groups. To ensure balance of socioeconomic status and lifestyle between the groups, we considered in the stratification school location (urban and mixed residential area) and population size, with a block size of 2. School location is officially determined by

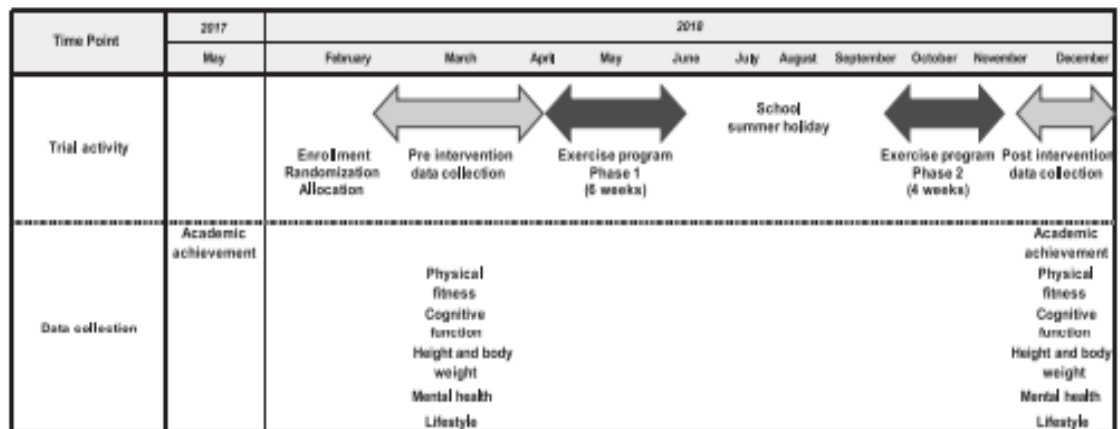


FIGURE 1
The schedule of enrollment, randomization, allocation, intervention, and data collection.

the local government and by subdistrict level.²⁸ Six schools were in the urban area; thus, 3 were randomly assigned to the intervention group, and the remaining 3 were assigned to the control group. Similarly, 4 schools in the mixed residential area were randomly assigned to these groups (Fig 2). The random allocation sequence was performed with computer-generated random numbers by using R version 3.3.2. The participants, schoolteachers, and data collectors were not blinded to the intervention assignment. One researcher (M.M.) performed masked statistical analyses with raw data sets using a dummy variable.

Intervention Program

The intervention implementation comprised 2 phases (Fig 1). In the preparation phase, which lasted 6 weeks from April to June 2018, the participants performed ~20-minute exercise programs aimed at practicing the movements and synchronizing them with music. In the second phase, which lasted 4 weeks from October to November 2018, the participants performed ~10-minute exercise programs consisting of a 3-minute main session and stretching. For the rest

of the class, participants underwent the normal physical education class.

For the intervention program, we adopted an HIIT-based exercise program combined with music. The program comprised 4 exercise parts separated by rest intervals. The exercise parts had various types of movements intended to improve not only aerobic fitness but also basic motor skills. We used music originally arranged and optimized to support dynamic and fluid movement of children. The music tempo was gradually increased to let exercise intensity increase incrementally. We also added well-timed cues providing movement instruction in Mongolian (Supplemental Information).

Several groups of MNIPE teachers and research assistants (RAs) instructed and administered this intervention program.

Control group participants received the usual physical education class consisting of a 10-minute warm-up and stretching; 30-minute activities, such as small-sided team sport games, for example, basketball, jump rope, and throw and catch activities; and a 5-minute cooldown.^{29,30} Main activities were scheduled and followed the official physical

education curriculum from March to November 2019. Control group participants received the intervention program from RAs after the study period.

Outcomes

The primary outcome was academic achievement, assessed by the participants' total mathematics and Mongolian language scores on the national examination. The participants' scores ranged from 0 to 100 points, meaning the total score for both ranged from 0 to 200 points.

The secondary outcomes were the individual mathematics and Mongolian scores, cognitive function, the proportion of children with obesity and overweight, physical fitness (20-m shuttle run, side-to-side jumps), lifestyle (sleep, exercise, hours playing outside), and mental health.

Cognitive function was assessed by using the Flanker test (assessing inhibitory control of executive function) with an originally designed application accessed through a tablet. Stimuli appeared on the screen for 2 seconds, with 2- to 5-second interstimulus intervals. The Flanker effect and the number of

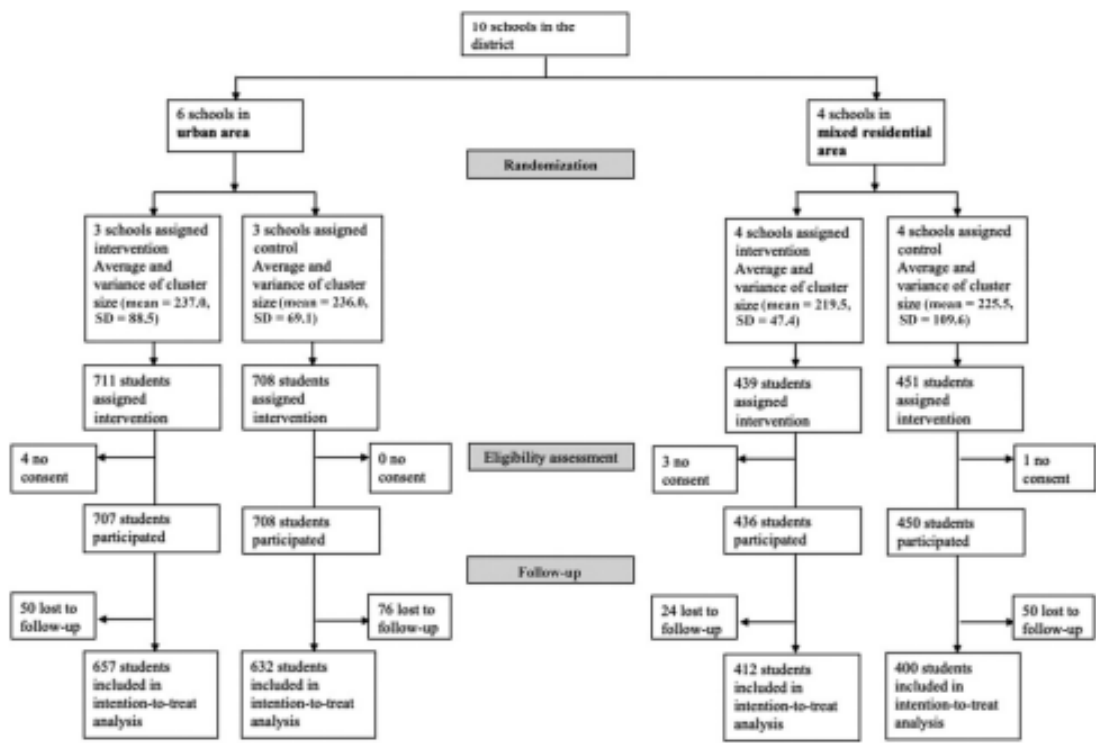


FIGURE 2
Flow of the participants.

correct responses for 50 tasks, congruent and incongruent, were evaluated. The Flanker effect was calculated by subtracting the response time for incongruent tasks from that for congruent tasks.

BMI was calculated to evaluate the proportion of children with obesity (≥ 95 th percentile) and overweight (≥ 85 th percentile) on the basis of the WHO and Centers for Disease Control and Prevention criteria.³¹ Physical fitness was evaluated through a 20-m shuttle run and side-to-side jumps.^{32,33} Mental health was evaluated by using the Mongolian parental version of the Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ).^{34,35} The total difficulties score and subscale scores (emotional symptoms, conduct problems, hyperactivity and/or

inattention, peer relationship problems, and prosocial behavior) were calculated.

Sample Size and Statistical Power

Statistical power was determined before the trial and exceeded 0.8 when we assumed that the standardized difference of the primary outcome was 0.2¹²; the dropout rate was 5%, and correlation within the same individual was 0.6.

Statistical Analysis

Individual data were analyzed considering the participant's group allocation, regardless of his or her intervention adherence (intention to treat). The intervention effect was examined by using a linear mixed-effects model. The Bonferroni method was applied to adjust for

multiplicity for the primary outcome, with a 2-sided significance level of .025; 95% confidence intervals (CIs) were also calculated. In the secondary analysis, the same analytical method was performed for continuous variables. A generalized linear mixed-effects model assuming multinomial distribution and a cumulative logit link was used for categorical data. A generalized linear mixed-effects model assuming binomial distribution and a logit link was used for binary data (eg, physical activity frequency, hours playing outside). A generalized linear mixed-effects model assuming Poisson distribution with log link was used for count data (eg, SDQ scores, sleeping hours). The covariate set for these models was planned to be the same as the primary analysis

but failed to converge. Thus, the models were altered so that the outcome was postintervention data; the fixed effects were preintervention data, group, site, and the group-site interaction; and the random effect was school.

Four subgroup analyses were conducted to examine the intervention effect in detail. Three subgroup analyses were performed to examine the intervention effect on the primary outcome by participants' sex, preintervention physical fitness, and preintervention academic achievement. Another subgroup analysis was conducted to consider the Flanker effect and included participants with a correct rate >80% at both preintervention and post intervention.

In the secondary and subgroup analyses, adjustment for multiplicity of statistical testing was not adopted because of exploratory evaluation. Nominal *P* values <.05 indicated statistical significance. No imputation of missing data due to participant dropout or incomplete data collection was performed. For each relevant variable, participants with no missing values in both pre- and postintervention data were included. All statistical analyses were performed by using SAS software 9.4 (SAS Institute, Inc, Cary, NC).

RESULTS

The participant flow is shown in Fig 2. Of the 2309 fourth-grade children, none met the exclusion criteria. Overall, 2301 agreed to participate (intervention: 1143; control: 1158) (Table 1). However, 200 were lost to follow-up because of school transfers (intervention: 74; control: 126). Ultimately, 2101 were included in the primary and secondary outcome analyses (intervention: 1069; control: 1032). The number of participants per school was 152 to 313 in the

intervention group and 130 to 280 in the control group.

School and participant basic characteristics by group are described in Tables 1 and 2. There were 969 boys (46.1%) and 909 girls (43.3%) (missing = 223; 10.6%). The mean age was 9.7 years in both the intervention and control groups.

Primary Outcome

At preintervention, the median total examination scores (first and third quantile scores) among participants with complete pre- and postintervention data were as follows: the urban area intervention group scored 176 points (165, 187.75), the urban area control group scored 175 points (164, 183), the mixed residential area intervention group scored 165 points (147, 180), and the mixed residential area control group scored 173 points (153, 177). At post intervention, the median scores were 178 (160, 187) for the urban area intervention group, 170 (150, 182) for the urban area control group, 167 (152, 182) for the mixed residential area intervention group, and 164 (137, 182) for the mixed residential area control group (Supplemental Table 4). Regarding total mathematics and Mongolian score changes (from preintervention to post intervention), the mean differences between the intervention and control groups were as follows: the urban area intervention group showed an 8.36-point greater improvement than the corresponding control group (95% CI: 6.06 to 10.66), whereas the mixed residential area intervention group showed a 9.55-point greater improvement (95% CI: 6.58 to 12.51) (Table 3). The intracluster correlation coefficient was 0.100 between participants in the same cluster and 0.628 between measurement time points for the

same individual, both similar to the value assumed from the statistical power calculation.

Secondary Outcomes

Individual Scores

The mean intergroup difference regarding mathematics score change was as follows: urban area intervention group members showed a 6.17-point greater improvement than the corresponding controls (95% CI: 4.74 to 7.60), whereas mixed residential area intervention group members showed a 2.71-point greater improvement (95% CI: 6.58 to 12.51). For Mongolian, urban area intervention group members showed a 2.25-point greater improvement than the corresponding controls (95% CI: 0.99 to 3.51), whereas mixed residential area intervention group members showed a 7.41-point greater improvement (95% CI: 5.80 to 9.00).

Body Weight

The odds ratios (ORs) among mixed residential area participants classified as having obesity or overweight were significantly higher among the intervention group than the control group (OR: 2.97; 95% CI: 1.34 to 6.60); no significant difference was observed for urban area participants (OR: 1.84; 95% CI: 0.84 to 4.02). For the mean intergroup difference in BMI change, urban area intervention group members scored 0.33 higher than the corresponding controls (95% CI: 0.18 to 0.48), whereas mixed residential area intervention group members scored 0.33 higher (95% CI: 0.19 to 0.48).

Physical Fitness

For the intergroup difference regarding change in 20-m shuttle runs, urban area intervention group members made 1.42 more runs than the corresponding controls (95% CI:

TABLE 1 Children Registered and Participated at Each School

Area	No. Participated Children/No. Registered Children at Each School (%)	
	Intervention Group	Control Group
Urban area (5 schools per group)	336/337 (99.7)	307/307 (100.0)
Mixed residential area (2 schools per group)	167/169 (98.8)	232/232 (100.0)
	204/205 (99.5)	169/169 (100.0)
	250/253 (98.8)	302/303 (99.7)
	186/186 (100.0)	148/148 (100.0)
Total	1143/1150 (99.4)	1158/1159 (99.9)

0.35 to 2.48), whereas mixed residential area intervention group members made 4.12 more runs (95% CI: 3.00 to 5.25). Regarding side-to-side jumps, urban area intervention group members made 3.56 more jumps than the corresponding controls (95% CI: 3.12 to 4.01), whereas mixed residential area intervention group members made 4.65 more jumps (95% CI: 4.08 to 5.21).

Regarding lifestyle, mental health, and cognitive function, no significant

intergroup differences were observed. Summary statistics for each are summarized in Supplemental Table 4.

Regarding the primary outcome, subgroup analyses revealed a significant difference in all subgroups (Supplemental Table 5). A trend arose of the difference being greater among boys, among those in the lower half for preintervention physical fitness, and among those in the lower half for preintervention academic achievement. This trend

was the same for both the urban and mixed residential areas. Regarding the Flanker effect, subgroup analysis did not reveal any significant difference (Supplemental Table 5).

There were no reports of serious injuries during the study period, including during the intervention and data collection.

DISCUSSION

This study's main finding reveals that an HIIT-based exercise program improves academic achievement among Mongolian primary school students. Similar improvements were observed across all intervention subgroups by sex, physical fitness, and academic achievement. Risk of childhood obesity and BMI tended to increase. No significant differences were observed regarding mental health, cognitive function, or lifestyle.

The effects of HIIT-based exercise on academic achievement may be greater for children with lower preintervention academic achievement, implying that exercise can reduce inequity among children; however, further studies are required because our results for children with higher academic achievements may have been influenced by the national examination score's ceiling effect.

The authors of one meta-analysis reported that physical activities have statistically positive effects on

TABLE 2 Background of Participants

	Intervention Group	Control Group
Age, mean (SD), y	9.7 (0.4)	9.7 (0.4)
Sex, n (%)		
Male	481 (51.1)	488 (52.1)
Female	460 (48.9)	449 (47.9)
Missing	128	95
House type, n (%)		
Ger or simple house	287 (30.5)	507 (54.4)
Apartment	611 (64.9)	372 (39.9)
Others	43 (4.6)	55 (5.7)
Missing	128	100
Household income, n (%)		
≤ 700 000 Mongolian Tugrik*	245 (26.2)	413 (44.7)
≥ 700 001 Mongolian Tugrik	691 (73.8)	511 (55.3)
Missing	153	108
Maternal education, n (%)		
No education to lower secondary	32 (3.6)	71 (8.4)
Upper secondary or vocational training	254 (26.1)	328 (38.8)
College and more	651 (70.3)	446 (52.8)
Missing	172	187
Paternal education, n (%)		
Less than lower secondary	37 (4.4)	94 (11.6)
Upper secondary or vocational training	314 (37.0)	372 (46.0)
College and more	488 (58.7)	342 (42.3)
Missing	220	224
Siblings, n (%)		
With siblings	806 (85.5)	817 (87.4)
Without siblings	137 (14.5)	118 (12.6)
Missing	126	97

* 1 Mongolian Tugrik was ~0.0004 US dollars in 2017–2018.

TABLE 3 Outcomes

	Urban Area				Mixed Residential Area			
	Estimate	SE	CI	P	Estimate	SE	CI	P
Primary outcome								
Total examination score, points	8.36	1.17	6.06 to 10.66	<.001	9.55	1.51	6.58 to 12.51	<.001
Secondary outcome								
Mathematics, points	6.17	0.73	4.74 to 7.60	<.001	2.71	0.93	0.88 to 4.53	<.001
Mongolian language, points	2.25	0.64	0.99 to 3.51	<.001	7.42	0.82	5.80 to 9.03	<.001
BMI	0.33	0.07	0.18 to 0.48	<.001	0.33	0.07	0.19 to 0.48	<.001
Obesity or overweight, odds ratio	1.84	—	0.84 to 4.02	.12	2.97	—	1.34 to 6.60	<.001
20-m shuttle run, times	1.42	0.54	0.35 to 2.48	.01	4.12	0.58	3.00 to 5.25	<.001
Side-to-side jump, times	3.56	0.23	3.12 to 4.01	<.001	4.65	0.29	4.08 to 5.21	<.001
Flanker effect, s	-0.01	0.01	-0.03 to 0.01	.18	-0.02	0.01	-0.04 to 0.00	.10
SDQ								
Total difficulties score, rate	0.99	0.03	0.93 to 1.05	.71	1.02	0.03	0.96 to 1.09	.51
Emotion subscale score, rate	0.94	0.03	0.88 to 1.01	.08	1.03	0.04	0.94 to 1.11	.54
Conduct subscale score, rate	1.00	0.06	0.88 to 1.14	.96	1.01	0.08	0.87 to 1.17	.92
Hyperactivity subscale score, rate	0.96	0.03	0.90 to 1.03	.24	1.04	0.04	0.97 to 1.13	.28
Peer subscale score, rate	1.04	0.04	0.97 to 1.11	.25	0.97	0.04	0.89 to 1.06	.47
Prosocial subscale score, rate	1.01	0.03	0.95 to 1.06	.79	1.01	0.03	0.94 to 1.08	.83
Sleeping hours, rate	1.04	0.02	0.997 to 1.09	.07	1.05	0.03	0.99 to 1.11	.10
Frequency of physical activity, odds ratio	1.03	—	0.70 to 1.51	.88	1.29	—	0.81 to 2.06	.27
Playing outside hours, odds ratio	1.14	—	0.65 to 2.00	.64	0.75	—	0.38 to 1.45	.38

—, not applicable.

only some constructs of academic achievement, mathematics, and reading.¹³ In another, the authors reported that classroom-based physical activity positively impacts academic achievement when a progress-monitoring tool is used as an outcome measure but not when a national standardized examination is used.¹³ Although the findings of several well-designed RCTs remain controversial,^{8,9} the present results add robust evidence regarding the positive effects of physical activity on academic achievement.

We found that the effect size differed by academic subject between residential areas. Urban area participants greatly improved their mathematics scores (6.17 points in urban area; 2.71 points in mixed residential area), and mixed residential area participants greatly improved their Mongolian language scores (2.25 points in urban area; 7.42 points in mixed residential area). As per a previous meta-analysis, the effect on each academic subject may vary.¹³ Further studies considering participants' basic

characteristics are required to analyze exercise effect differences on academic subjects.

The childhood obesity increase in this study contradicts findings from previous literature.¹ Our results are partially explained by the analytical model's poor fit while adjusting for the preintervention covariates. In a sensitivity analysis, we built a model that did not adjust for preintervention covariates and obtained results for urban (OR: 1.22 [95% CI: 0.87 to 1.72]) and mixed residential areas (OR: 1.57 [95% CI: 1.12 to 2.20]). This difference implies that the results are not robust, especially for mixed residential areas.

An overview review revealed that routine physical activity has positive effects on children's cognitive function and mental health. However, in this study, the intervention did not result in a significant change. In this study, we mainly compared the effects of the HIIT program and the usual physical education class activities, and the

Flanker test, conducted in a large group, may not have been a valid measure.

Within the school context, a trend has appeared that traditional academic subjects are prioritized in curricula, with physical education being killed to accommodate; however, the importance of physical education is beginning to gain attention.^{5,6} Our findings suggest that learning can be enhanced by exercise, which has the potential to promote further educational policy change.

Previous systematic reviews have highlighted a need for well-designed studies.^{12,16} The current study meets many recommendations, including appropriate randomization methods, intervention program standardization, adequate sample size, and application of valid and reliable measures of academic achievement. Additionally, this study is a population-based study in socioeconomically diverse areas; thus, the extrapolability of the results is high.

There are several limitations. First, there are 2 types of potential bias: (1) measurement bias due to inability to blind the study and (2) bias due to missing outcome data. Regarding the former, measurement of the outcomes was conducted by persons who knew the goal of the assignment. National examination test scoring was conducted by teachers at each school, and RAs performed data collection regarding physical fitness and cognitive function. Regarding the second bias, the proportion of missing outcome data was 7.0% in the intervention group and 12.1% in the control group. The main reason for missing outcome data was transfers to schools outside the study area.

Regarding the study design, the study period included time windows during which there may have been an external factor influence. There was a 9-month time gap between preintervention and the start of the trial postintervention academic achievement data collection. However, this would not have induced artificial effects in the intervention group because the randomization was performed just before the intervention began.

Finally, we did not consider participants' physical activity levels or the program's exercise intensity. Further studies that assess physical activity using accelerometers and maximum oxygen consumption per unit time are required to determine the dose-response relationship between physical activity amount and the magnitude of the effect on academic performance. This will contribute to uncovering what aspect of physical activity influences children's academic achievement.

CONCLUSIONS

This is the first cluster RCT to examine the effects of an HIIT-based exercise program delivered at schools in a population-based setting in a developing country. It reveals the beneficial effects of the exercise program for children's academic achievement and physical fitness. This evidence contributes to policy development and social implementation.

ACKNOWLEDGMENTS

We thank all study participants and their parents and guardians. We also thank the students and teachers at MNIPE who collected the data

and administered the exercise program to the participants. We thank the local government officers in the Bulgan region for the discussions held during the preparation phase of this study. We are grateful to Enkh TUYA Zoljargal, Radnaa TUVSHINJARGAL, and Damijav Ulzijiargal for field coordination in this study and Editage (www.editage.com) for English-language editing.

ABBREVIATIONS

CI: confidence interval
HIIT: high-intensity interval training
LMIC: low- to middle-income country
MNIPE: Mongolian National Institute of Physical Education
OR: odds ratio
RA: research assistant
RCT: randomized controlled trial
SDQ: Strengths and Difficulties Questionnaire
WHO: World Health Organization

PEDIATRICS (ISSN Numbers: Print, 0031-4005; Online, 1098-4275).

and revised the manuscript, Dr Aoki coordinated and supervised data collection, established logistics, drafted the initial manuscript, and reviewed and revised the manuscript, Mr Fukui and

Dr Suwabe conducted data collection, established logistics, and reviewed and revised the manuscript, Dr Soya conceptualized and designed the study and reviewed and revised the manuscript, Mr Mikami conceptualized and designed the study, conducted the initial analysis, and reviewed and revised the manuscript, and all authors read and approved the final manuscript as submitted and agree to be accountable for all aspects of the work.

The deidentified data and the data dictionary for this trial will be available on reasonable request, with the relevant institutional research ethics board approval of the proposal and a signed data access agreement.

This trial has been registered with UMIN Clinical Trials Registry (<https://www.umin.ac.jp/ctr/>) (identifier UMIN000031062).

DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052808>

Accepted for publication Aug 9, 2021

Address correspondence to Kenji Takehara, PhD, Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1 Okura, Setagaya, Tokyo 157-8555, Japan. E-mail: takehara-k@nccchd.go.jp

PEDIATRICS (ISSN Numbers: Print, 0031-4005; Online, 1098-4275).

Copyright © 2021 by the American Academy of Pediatrics

FINANCIAL DISCLOSURE: The authors have indicated they have no financial relationships relevant to this article to disclose.

FUNDING: Supported by JSPS KAKENHI grants 17H04501 (to Dr Mori) and 16H06405 (to Dr Soya) and a grant from the Advanced Research Initiative for Human High Performance. The study proposal underwent peer review by the funding body. The funding source in this study did not have any role in the design of this study, data collection, data analysis, interpretation of the results, or writing of the manuscript. The corresponding author had full access to

all data in this study and had final responsibility for the decision to submit for publication

POTENTIAL CONFLICT OF INTEREST: The authors have indicated they have no potential conflicts of interest to disclose.

REFERENCES

1. Brown T, Moore TH, Hooper L, et al. Interventions for preventing obesity in children. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;(7):CD001871
2. Lees C, Hopkins J. Effect of aerobic exercise on cognition, academic achievement, and psychosocial function in children: a systematic review of randomized control trials. *Prev Chronic Dis*. 2013;10:E174
3. Zeng N, Ayyub M, Sun H, Wen X, Xiang P, Gao Z. Effects of physical activity on motor skills and cognitive development in early childhood: a systematic review. *BioMed Res Int*. 2017;2017:2760716
4. Verburgh L, Königs M, Scherder EJ, Dosterlaan J. Physical exercise and executive functions in preadolescent children, adolescents and young adults: a meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2014;48(12):973–979
5. Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD future of education 2030: making physical education dynamic and inclusive for 2030: international curriculum analysis. 2019. Available at: https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_FUTURE_OF_EDUCATION_2030_MAKING_PHYSICAL_DYNAMIC_AND_INCLUSIVE_FOR_2030.pdf. Accessed June 4, 2021
6. US Department of Education. *The No Child Left Behind Act of 2001*. Washington, DC: US Department of Education; 2001
7. Hillman CH, Pontifex MB, Castelli DM, et al. Effects of the FITKids randomized controlled trial on executive control and brain function. *Pediatrics*. 2014;134(4). Available at: www.pediatrics.org/cgi/content/full/134/4/e1063
8. Donnelly JE, Hillman CH, Greene JL, et al. Physical activity and academic achievement across the curriculum: results from a 3-year cluster-randomized trial. *Prev Med*. 2017;99:140–145
9. Resaland GK, Aadland E, Moe VF, et al. Effects of physical activity on schoolchildren's academic performance: the Active Smarter Kids (ASK) cluster-randomized controlled trial. *Prev Med*. 2016;91:322–328
10. Gall S, Adams L, Joubert N, et al. Effect of a 20-week physical activity intervention on selective attention and academic performance in children living in disadvantaged neighborhoods: a cluster randomized control trial. *PLoS One*. 2018;13(11):e0206908
11. de Greeff JW, Bosker RJ, Dosterlaan J, Visscher C, Hartman E. Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis. *J Sci Med Sport*. 2018;21(5):501–507
12. Álvarez-Bueno C, Pesce C, Cervero-Redondo I, Sánchez-López M, Garrido-Miguel M, Martínez-Vizcaino V. Academic achievement and physical activity: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2017;140(6):e20171498
13. Watson A, Timperio A, Brown H, Best K, Hesketh KD. Effect of classroom-based physical activity interventions on academic and physical activity outcomes: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):114
14. Donnelly JE, Hillman CH, Castelli D, et al. Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: a systematic review. *Med Sci Sports Exerc*. 2016;48(6):1197–1222
15. Biddle SJH, Ciaccioni S, Thomas G, Vergeer I. Physical activity and mental health in children and adolescents: an updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychol Sport Exerc*. 2019;42:146–155
16. Singh AS, Saliassi E, van den Berg V, et al. Effects of physical activity interventions on cognitive and academic performance in children and adolescents: a novel combination of a systematic review and recommendations from an expert panel. *Br J Sports Med*. 2019;53(10):640–647
17. World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health. 2010. Available at: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/global-PA-recs-2010.pdf>. Accessed June 4, 2021
18. Guthold R, Stevens GA, Riley LM, Bull FC. Global trends in insufficient physical activity among adolescents: a pooled analysis of 298 population-based surveys with 1.6 million participants. *Lancet Child Adolesc Health*. 2020;4(1):23–35
19. World Health Organization. *Global Action Plan on Physical Activity 2018–2030: More Active People for a Healthier World*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2018
20. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World population prospects 2019. 2019. Available at: <https://population.un.org/wpp>. Accessed June 4, 2021
21. McMichael AJ. The urban environment and health in a world of increasing globalization: issues for developing countries. *Bull World Health Organ*. 2000;78(9):1117–1126
22. Cao M, Quan M, Zhuang J. Effect of high-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training on cardiorespiratory fitness in children and adolescents: a meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(9):1533
23. Gibala MJ, Little JP, Macdonald MJ, Hawley JA. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. *J Physiol*. 2012;590(5):1077–1084
24. Kujach S, Byun K, Hyodo K, et al. A transferable high-intensity intermittent exercise improves executive performance in association with dorsolateral prefrontal activation in young adults. *Neuroimage*. 2018;169:117–125
25. Delgado-Floody P, Latorre-Román P, Jerez-Mayorga D, Caamaño-Navarrete F, García-Pinillos F. Feasibility of incorporating high-intensity interval training into physical education programs to improve body composition and cardiorespiratory capacity of overweight and obese children: a systematic review. *J Exerc Sci Fit*. 2018;17(2):35–40

26. Takehara K, Ganchimeg T, Kikuchi A, et al. The effectiveness of exercise intervention for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia: a cluster RCT study protocol. *BMC Public Health* 2019;19(1):697
27. World Bank. World Bank open data. Available at: <https://data.worldbank.org/country/mongolia>. Accessed June 4, 2021
28. Statistics Department of Capital City. Population- the number of households in apartment area [in Mongolian]. 2018. Available at: <http://ubstat.mn/horoo/Detail.aspx?TableID=2bef168a-ab6b-4489-8bd6-dd3783f0f13d&year=2018>. Accessed June 4, 2021
29. Yembuu B. Mongolia. In: Peterson P, Baker E, McGaw B, eds. *International Encyclopedia of Education*. 3rd ed. Oxford, United Kingdom: Elsevier; 2010:681–686
30. Ministry of Education, Culture and Science, Mongolia. Elementary education core curriculum handbook: physical education [in Mongolian]. 2014. Available at: www.mier.mn/wp-content/uploads/2018/11/Byiin-tamir.pdf. Accessed June 4, 2021
31. World Health Organization. BMI-for-age (5-19 years). Available at: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/. Accessed June 4, 2021
32. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HC. Validation of two running tests as estimates of maximal aerobic power in children. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1986;55(5):503–506
33. McCormick BT. The reliability and validity of various lateral side-step tests. *Int J Appl Sports Sci*. 2014;26(2):67–75
34. Goodman R. The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *J Child Psychol Psychiatry*. 1997;38(5):581–586
35. SDQinfo.org. The Strengths and Difficulties Questionnaire Mongolian version. Available at: <https://www.sdqinfo.org/py/sdqinfo/b3.py?language=Mongolian>. Accessed June 4, 2021



Socioeconomic and lifestyle factors associated with mental health problems among Mongolian elementary school children

Ai Aoki^{1,2} · Ganchimeg Togoobaatar³ · Anudari Tseveenjav^{4,5} · Naranbaatar Nyam⁴ · Khishigsuren Zuunnast⁶ · Gundegmaa Lkhagvasuren⁷ · Bat-Erdene Shagdar⁷ · Rintaro Mori⁸ · Akihito Kikuchi⁹ · Hideaki Soya^{9,10} · Kiyoto Kasai² · Kenji Takehara¹

Received: 28 June 2021 / Accepted: 22 September 2021
© Springer-Verlag GmbH Germany, part of Springer Nature 2021

Abstract

Purpose Lifestyle factors of children and adolescents' mental health problems are an emerging health issue in low- and middle-income countries (LMICs). However, there is a lack of studies on lifestyle factors in LMICs. This study examined the socioeconomic and lifestyle factors associated with mental health problems among school-age children in Mongolia.

Methods A population-based cross-sectional survey was conducted among 4th-year students at public elementary schools in one district in Ulaanbaatar. The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) and a self-administrated socioeconomic and lifestyle questionnaire were completed by participants' guardians. A multivariate logistic regression analysis was performed.

Results Of the 2301 children surveyed, 1694 without missing responses were included in the analysis. The multivariate logistic regression analysis showed that male gender [adjusted odds ratio (AOR) 1.64 (1.29–2.10)], low maternal education [AOR 1.89 (1.16–3.05)], short sleep [AOR 1.41 (1.10–1.80)], no physical activity [AOR 1.31 (1.03–1.67)], and long screen time (AOR 1.53 (1.20–1.94)) were associated with high risk of mental health problems. Low maternal education, low household income, no physical activity habit, and long screen time were associated with internalising problems. Meanwhile, male gender, low maternal education, and long screen time were associated with externalising problems.

Conclusion The results are consistent with previous studies in high-income countries, indicating that there are globally common socioeconomic and lifestyle risk factors. The findings of this study may help develop a targeted preventive intervention for high-risk groups, such as socioeconomically disadvantaged groups, as well as a universal preventive intervention to foster a healthy lifestyle in Mongolia.

Keywords Child and adolescent mental health · Developing country · Socioeconomic factor · Physical activity · Screen time

✉ Ai Aoki
aaoki-ky@umin.ac.jp

¹ Department of Health Policy, National Center for Child Health and Development, 2-10-1 Okura, Setagaya, Tokyo, Japan

² Department of Neuropsychiatry, Graduate School of Medicine, University of Tokyo, Tokyo, Japan

³ Faculty of Medicine, Global Health Nursing, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan

⁴ School of Nursing, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

⁵ Global Leadership University, Ulaanbaatar, Mongolia

⁶ Department of Mental Health, School of Medicine, Mongolian National University of Medical Sciences, Ulaanbaatar, Mongolia

⁷ Mongolian National Institute of Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia

⁸ Graduate School of Medicine, Kyoto University, Sakyo, Kyoto, Japan

⁹ Advanced Research Initiative for Human High Performance, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, Ibaraki, Japan

¹⁰ Laboratory of Exercise Biochemistry and Neuroendocrinology, Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba, Ibaraki, Japan

Introduction

Children's and adolescents' mental health is an important health issue. Globally, about 10–20% of children and adolescents experience some form of mental health problem [1]. In low-middle-income countries (LMICs), where about 90% of the child population in the world reside [2], it has been estimated that 13.2–20.1% of years lived with disability among children under 20 years of age was attributable to mental disorders and 0.4–1.1% to substance use disorder in 2019 [3]. As childhood mental health problems can lead to lasting social and professional impairment, the prevention, detection, and treatment of mental health problems in children and adolescents are important [4].

In addition to basic socioeconomic risk factors [5], the influence of a modern lifestyle on children's mental health is gaining attention. With lifestyles becoming more modernised, children are spending less time on physical activities and more time on sedentary activities, especially those involving digital devices (screen time). A day consists of sleep time, sedentary time, and various intensity physical activities. Moreover, due to the lifestyle changes brought about by the COVID-19 pandemic, more attention is being paid to the influence of modernised lifestyles on children's and adolescents' mental health [6, 7]. Systematic reviews have shown that physical inactivity has association with depression and anxiety among children and adolescents [8], and that screen time is associated with depression among children and adolescents [9, 10]. Some studies demonstrated that long screen time causes attention problems among children [11, 12]. One meta-analysis reported that sleep loss is associated with depression [13]. According to another systematic review, physical inactivity, long sedentary time and short sleep together pose higher risk on children's and adolescents' depression [14]. Considering the various risks as a result of lifestyle behaviours, the World Health Organisation recommends increasing physical activities, reducing sedentary time—especially screen time—among children, and initiating national plan to promote these healthy habits in each country [15]. Canada and Australia developed 24-h movement guidelines and recommend 60 min or more of moderate to vigorous physical activity per day, no more than 120 min of leisure screen time per day, and 9–11 h of sleep for children aged 5–13 years [16, 17]. However, most countries that have implemented national policies to address lifestyle changes among children are high-income countries (HICs).

In LMICs, where epidemiological transition is occurring, the impact of children's and adolescents' mental health problems including psychological developmental problems is increasing. However, it is known that child and adolescent mental health problems have been severely

underserved in most LMICs [18]. Untreated mental health problems among children and youth in LMICs have long-term effects such as poor academic attainment, lost productivity, and chronic disability in adulthood and ultimately hinder development at the national level [18]. Understanding the risk factors for mental health and behavioural problems is highly beneficial as it helps develop and implement preventive interventions [19, 20]. However, even basic socioeconomic risk factors have not been fully investigated in LMICs. Several studies conducted in LMICs have suggested an association between low socioeconomic status (e.g. low maternal education and one-parent family) and children's mental health and behavioural problems [21–25]. Regarding lifestyle factors, analyses of the Global school-based Student Health Survey revealed that long sedentary time increases the odds of depressive and anxiety symptoms among adolescents from LMICs [26, 27]. Nevertheless, very few studies have investigated the association between lifestyle factors and mental health using a valid assessment tool [28, 29]. To promote child and adolescent mental health in LMICs, there is a need to elucidate whether there exist similar basic risk factors and similar preventive strategies are applicable in LMICs compared to HICs. Considering the obvious lack of evidence, more studies of basic child and adolescent mental health risk factors are needed in LMICs.

There is a paucity of studies pertaining to mental health and its associated factors among children and adolescents in Mongolia. Thus, this study aimed to identify the socioeconomic and lifestyle factors associated with children's mental health problems, using data from a population-based study on school-age children in the capital city of Mongolia. Children's mental health was assessed using a validated mental health screening tool, and their socioeconomic factors, physical activity time, screen time, and sleep duration were analysed to determine their association with children's mental health. In addition to contributing to the Mongolian health policy, this study sought to contribute to the literature on child and adolescent mental health in LMICs—particularly countries where the epidemiological transition is occurring—by accumulating evidence.

Methods

Study design

This is a cross-sectional analysis. We analysed a part of the data from a randomised controlled trial to examine the effectiveness of exercise intervention for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia, which was conducted by our research team in

2018. Details of the study methodology and results are provided elsewhere [30, 31].

Study setting

The original randomised controlled trial (RCT) was conducted in the Sukhbaatar district of Ulaanbaatar, the capital city of Mongolia. Mongolia is a lower-middle-income and former communist country in Western Pacific Asia with a population of approximately 3,170,000 people [32]. The country has already developed a primary healthcare and a social insurance system, and the health standards of Mongolian people are above the average levels compared to the health standards of citizens of countries with a similar economic level [33]. Mental health needs are considered to be high according to previous surveys that reported that a considerable proportion of children and young people have mental health concerns [34–36]. To date, only one risk factor analysis has been performed in Mongolia, and it revealed a strong association between family factors (e.g. maternal depression and children's behavioural problem) and mental health among young children in a rural area [35].

The capital city, Ulaanbaatar, is the main cultural, industrial and administrative centre of the country, where almost half of the country's population resides. It has nine districts with no distinct differences in administration, socioeconomic conditions, health, and cultural factors among inhabitants. The population of the Sukhbaatar district represents roughly 10% of the population of Ulaanbaatar [37].

Study population

Participants in this study were the participants of a baseline survey of the original RCT. The original RCT recruited all fourth-year students from 10 of the 11 public elementary schools in the district (one school participated in the pilot phase) and examined the effectiveness of a short exercise programme on their achievement at the national examination in a 10-month follow up. Inclusion criteria were: (1) attendance at one of the 10 schools that participated in the study; (2) written consent from parents/guardians; and (3) age-appropriate Mongolian literacy. Exclusion criteria were (1) presence of comorbidities or contraindications prohibiting participation in an exercise programme; and (2) enrolment in a special needs programme. In Mongolia, inclusive education for children with special needs is provided in mainstream schools. Children with mild disabilities who are diagnosed by doctors are enrolled in the regular programme. Those who have severe disabilities are enrolled in special schools. However, dropout rate among children with disabilities is high due to inadequate school resource [38].

This study was approved by the ethical committee at National Center for Child Health and Development, Tokyo,

Japan (Number 1541) and the Mongolian National Institute for Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia (Number 238).

Written consent was obtained from the primary guardians prior to the original RCT. Researchers encouraged guardians to explain the study to their children, but informed assent was not obtained from the children.

Measures

Demographic, socioeconomic, and lifestyle factors were collected using a self-administered questionnaire distributed to the participants' guardians. Mental health was measured using the parental version of the SDQ [39–42].

Socioeconomic factors

The socioeconomic factors included living area, family structure, maternal education, and household income. Living area was a binary variable: (1) urban area and (2) non-urban area (i.e., infrastructure is less developed), according to the administrative category of the school location. Family structure had two categories: (1) two-parent family, and (2) one-parent/no-parent family. Maternal education was measured as the highest level that the mother achieved and converted into a binary variable: (1) low education (lower secondary education or less, 9 years and less) and (2) middle to high education (upper secondary education and more, 10 years and more). Household income was categorised into eight groups and converted into binary variable: (1) low income and (2) middle to high income. Low income was determined by the threshold of 700,000 Mongolian Tugrik (MNT) per month, which was equal to about USD 280 in 2018, when this study was conducted [37]. According to the Mongolian national statistics, the proportion of households whose household income was below 700,000 MNT was 23.9% in Ulaanbaatar in 2019 and closest to the poverty headcount (25.9%) in Ulaanbaatar in 2018 [37, 43].

Lifestyle factors

Lifestyle factors were selected according to 24-h movement guidelines from Canada and Australia [16, 17] and sleep, physical activity, and screen time were included. Sleep was measured by sleep hours and converted into two categories by the guideline recommendation [16, 17]: (1) short sleep (less than nine hours per day), and (2) recommended sleep and more (nine hours per day and more). Physical activity was measured by the frequency of children's moderate to vigorous physical activity (physical activity that causes the child to sweat and breathe harder) besides physical education classes. Frequency of moderate to vigorous physical activity was grouped into five categories and

converted to two categories: (1) not engaging in physical activity (less than once per week), and (2) engaging in physical activity (once or more per week). The reason for measuring the frequency of moderate to vigorous physical activity per week to indicate exercise habit was based on the general trend of Mongolian children being physically inactive due to urbanisation, air pollution, and severe winter coldness. Global School-based Student Health Survey in 2013 demonstrated that 25.2% of school children were engaged in the recommended level of physical activity, which was one hour of moderate physical activity per day [36, 44].

Screen time was grouped into five categories and converted to two categories according to the guideline recommendation [16, 17]: (1) recommended screen time (less than 2 h per day), and (2) long screen time (2 h and more per day).

Mental health

The SDQ has been widely used in international studies to screen a range of behavioural problems among children and adolescents aged 4–17 years. The SDQ consists of 25 simple questions on strengths and difficulties across four difficulty subscales: (1) emotion, (2) conduct, (3) hyperactivity, and (4) peer problems, as well as one strength subscale. Summing the four difficulty subscale scores yields the total difficulties score; summing emotion and peer problems subscales yields the internalising score; and summing conduct and hyperactivity subscales yields the externalising score [45]. Using these scores, the levels of risk were categorised as abnormal, borderline, and normal by the normative banding that categorizes children with the highest 10% score range as abnormal and the second highest 10% as borderline following the original method [41]. The SDQ has already been validated in Mongolia by a previous study that compared a community population (the same study population as this study) and a clinical population comprising patients at a child and adolescent psychiatric outpatient service at the National Mental Health Center [42]. In this study, mental health problems were assessed using the SDQ total difficulties score, internalising score, and externalising score. This study adopted a total difficulties cut-off score for borderline, which was recommended for the screening of community children in the previous study [42]. The cut-off scores for internalising and externalising behaviours were determined by the same level of normative banding—categorising participants above the 80th percentile as high risk. Using these cut-off scores, the total difficulties score, internalising score, and externalising score were converted into a binary variable: (1) high risk (total difficulties score of 17 or higher, internalising/externalising score above 80th percentile); and (2) low risk (total difficulties score of 16 or lower, internalising/externalising score below 80th percentile). Each

subscale was not used due to their poor fit to the five-factor model in the Mongolian context [42].

Statistical analysis

Descriptive analysis

The participants' socioeconomic variables were descriptively analysed and compared between participants with and without missing values among the explanatory variables and the SDQ, to address any selection bias. For age, a *t* test was performed. For variables other than age, a chi-squared test was performed. Among participants without missing values, explanatory variables were compared between high-risk and low-risk participants. All the explanatory variables were categorical variables, and a chi-squared test was performed.

The SDQ total difficulties score, internalising score, and externalising scores were descriptively analysed.

Normative banding of internalising and externalising scores

Normative distribution tables for the internalising and externalising score were created. The cut-off scores were set around the 80th percentile level so that the highest 20% was categorised as high-risk, which is equivalent to the cut-off of the total difficulties score in Mongolia.

Logistic regression analysis

The explanatory variables included in the logistic regression analysis comprised gender, living area, family structure, maternal education, household income, sleep, physical activity, and screen time. Reference categories were as follows: gender: female; living area: urban area; family structure: two-parent family; maternal education: middle to high education; household income: middle to high income; sleep: recommended sleep; physical activity: engaging in physical activity; and screen time: recommended screen time. As the participants were students of the same year in elementary school and because their age was considered to be virtually the same, age was not included as an explanatory variable. The dependent variable was high-risk of mental health problems based on the total difficulties score, internalising score, and externalising score. All the explanatory variables were hypothesised to be associated with the dependent variable. Thus, a forced entry method was used. Multicollinearity was examined by variance inflation factor.

First, the association between mental health problems and each explanatory variable was analysed using a univariate logistic regression analysis, after which the crude odds ratio was calculated. Second, the association between mental health problems and all the explanatory

variables was analysed using a multivariate logistic regression analysis, after which the adjusted odds ratio was calculated. Statistical significance threshold was set at $p = 0.05$.

Missing values were not complemented. Participants without missing values in all the explanatory and dependent variables were included in the analysis.

All analyses were conducted using R software, version 3.6.

Results

Participants

A total of 2309 children were enrolled in the 10 schools participating in the original RCT study. Of these, 2301 children provided consent to participate. None of them met the exclusion criteria. Of the 2301 children, 1694 children (82.8%) did not have any missing values among the SDQ and explanatory variables, hence were included in the logistic regression analysis. One hundred and fifty-one (10.9%)

participants did not answer any item of the self-administered questionnaire or SDQ.

Description of participants

The mean age of the participants was 9.7 (SD: 0.4), and 1,051 (51.3%) participants were male. Other socioeconomic variables are presented in Table 1.

Comparison of participants with and without missing values

Age and gender did not differ between 1694 participants without missing values (73.6%, analysed participants) and 607 participants with missing values (26.4%, not analysed participants). Socioeconomic variables, such as living area, family structure, maternal education, and household income, differed between the two groups. The group with missing values had a larger proportion of individuals with low socioeconomic status (Table 1). Thus, a greater number of participants from low socioeconomic groups were excluded from the analysis.

Table 1 Demographic and socioeconomic characteristics of participants and comparison of participants without missing values and with missing values

	All participants <i>n</i> = 2301		Without missing value (analysed participants) <i>n</i> = 1694		With missing value (not analysed participants) <i>n</i> = 607		<i>P</i> value ^a
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Age (mean/SD)	9.7	0.4	9.7	0.4	9.8	0.5	0.13
Gender							0.36
Male	1051	51.3%	861	50.8%	190	53.7%	
Female	997	48.7%	833	49.2%	164	46.3%	
Missing	253		0		253		
Living area							< 0.001
Urban	1415	61.5%	1085	64.0%	330	54.4%	
Not-urban	886	38.5%	609	36.0%	277	45.6%	
Missing	0		0		0		
Family structure							< 0.001
Two-parent	1644	80.3%	1410	83.2%	234	66.1%	
One/no-parent	404	19.7%	284	16.8%	120	33.9%	
Missing	253		0		253		
Maternal education							< 0.001
Middle-high	1786	94.0%	1605	94.7%	181	88.3%	
Low	113	6.0%	89	5.3%	24	11.7%	
Missing	402		0		402		
Household income							< 0.001
Middle-high	1319	65.1%	1161	68.5%	158	47.4%	
Low	708	34.9%	533	31.5%	175	52.6%	
Missing	274		0		274		

^aFor comparison between participants without and with missing values, a *t* test was performed for a continuous variable (age), and a chi-squared test was performed for categorical variables (variables other than age)

The mean total difficulties score on the SDQ was 12.9 (SD: 4.9) among participants without missing values and 13.3 (SD: 4.8) among participants with missing values, although there was no statistically significant difference.

Results of the SDQ

Among all participants, the mean total difficulties score was 12.9 (SD: 4.8). The mean internalising score was 6.7 (SD: 2.9), and the mean externalising score was 6.2 (SD: 3.2).

Using normative distribution and its 80th-percentile level, a cut-off score of 10 was set for the internalising score 9 for externalising score. Based on these cut-off scores, of the 2046 participants who answered the SDQ, 349 (17.1%) participants were classified as high risk for internalising, and 461 (22.5%) participants were classified as high risk for externalising. Normative distribution is presented as Supplementary Table 1.

Of the 440 children who had an SDQ total difficulties score above the high-risk cut-off score, 245 (55.7%) were classified as high risk for internalising problems and 308 (70.0%) for externalising problems. The distribution of each score is presented in Fig. 1.

Multicollinearity

The variant inflation factor was < 10 between all the explanatory variables. The highest was 1.11 between living area and household income.

Logistic regression analysis

Total difficulties score

A univariate logistic regression analysis and a multivariate logistic regression analysis were performed, using

total difficulties score as an indicator of the presence of a mental health problem (Table 2). The crude odds ratio for male gender was 1.59 (95%CI 1.26–2.02), 1.39 for non-urban (95%CI 1.10–1.77), 2.07 for low maternal education (95%CI 1.3–3.22), 1.56 for low household income (95%CI 1.23–1.99), 1.37 for short sleep (95%CI 1.08–1.74), 1.32 for not engaging in physical activity (95%CI 1.05–1.67), and 1.57 for long screen time (95%CI 1.24–1.99); these were statistically significant in the univariate analysis. Among these estimates, male gender, low maternal education, short sleep, not engaging in physical activity, and long screen time remained significant in the multivariate logistic regression analysis. The adjusted odds ratio for male gender was 1.64 (95%CI 1.29–2.10), 1.89 for low maternal education (95%CI 1.16–3.05), 1.41 for short sleep (95%CI 1.10–1.80), 1.31 for not engaging in physical activity (95%CI 1.03–1.67), and 1.53 for long screen time (95%CI 1.20–1.94).

Internalising score

A univariate logistic regression analysis and a multivariate logistic regression analysis were performed using internalising score as an indicator of the presence of a mental health problem (Table 3). The crude odds ratio for low maternal education was 2.29 (95%CI 1.40–3.65), 1.91 for low household income (95%CI 1.46–2.49), 1.44 for not engaging in physical activity (95%CI 1.11–1.87), and 1.33 for long screen time (95%CI 1.03–1.73), all of which were statistically significant in the univariate and multivariate analyses. The adjusted odds ratio for low maternal education was 1.82 (95%CI 1.09–2.98), 1.72 for low household income (95%CI 1.27–2.31), 1.34 for not engaging in physical activity (95%CI 1.03–1.75), and 1.37 for long screen time (95%CI 1.05–1.79).

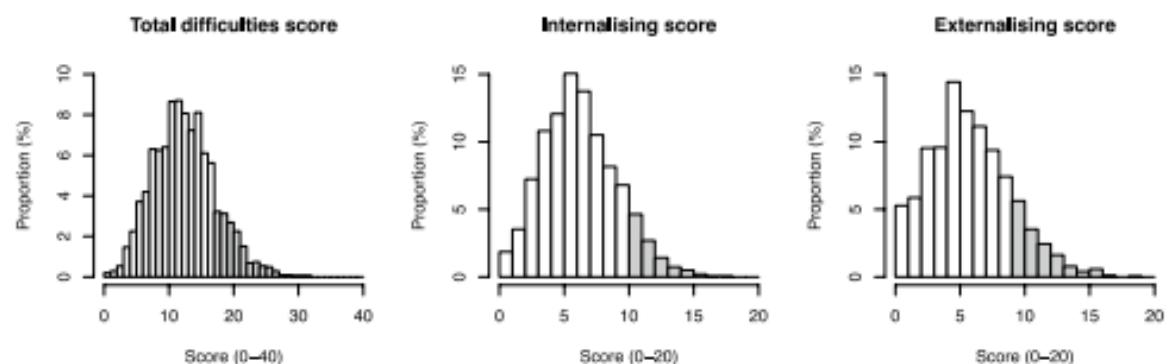


Fig. 1 Distribution of SDQ total difficulties score, internalising and externalising score. Gray highlight indicates high-risk population. The cut-off score of 17 was used for total difficulties score, 10 for internalising score, and 9 for externalising score.

Table 2 Difference between high-risk and low-risk population defined by total difficulties score with crude and adjusted odds ratios of each explanatory variable

	Low risk	High risk	Chi-square <i>P</i> value	Odds ratio			
	<i>N</i> (%)	<i>N</i> (%)		Crude (95%CI)	<i>P</i> value	Adjusted (95%CI)	<i>P</i> value
Gender			<0.001				
Female	688 (51.6%)	145 (40.2%)		1		1	
Male	645 (48.4%)	216 (59.8%)		1.59 (1.26–2.02)	<0.001	1.64 (1.29–2.10)	<0.001
Living area			0.01				
Urban	876 (65.7%)	209 (57.9%)		1		1	
Non-urban	457 (34.3%)	152 (42.1%)		1.39 (1.10–1.77)	0.01	1.25 (0.96–1.61)	0.09
Family structure			0.04				
Two-parent	1123 (84.2%)	287 (79.5%)		1		1	
One-parent/no-parent	210 (15.8%)	74 (20.5%)		1.38 (1.02–1.84)	0.03	1.29 (0.94–1.75)	0.10
Mother's education			<0.01				
Middle to high	1275 (95.6%)	330 (91.4%)		1		1	
Low	58 (4.4%)	31 (8.6%)		2.07 (1.30–3.22)	<0.01	1.89 (1.16–3.05)	0.01
Household income			<0.001				
Middle to high	942 (70.7%)	219 (60.7%)		1		1	
Low	391 (29.3%)	142 (39.3%)		1.56 (1.23–1.99)	<0.001	1.31 (0.99–1.72)	0.06
Sleep			0.01				
Recommended sleep and more	888 (66.6%)	214 (59.3%)		1		1	
Short sleep	445 (33.4%)	147 (40.7%)		1.37 (1.08–1.74)	0.01	1.41 (1.10–1.80)	0.01
Physical activity			0.02				
Engaging in physical activity	761 (57.1%)	181 (50.1%)		1		1	
Not engaging in physical activity	572 (42.9%)	180 (49.9%)		1.32 (1.05–1.67)	0.02	1.31 (1.03–1.67)	0.03
Screen time			<0.001				
Recommended screen time	781 (58.6%)	171 (47.4%)		1		1	
Long screen time	552 (41.4%)	190 (52.6%)		1.57 (1.24–1.99)	<0.001	1.53 (1.20–1.94)	<0.001

Externalising score

A univariate logistic regression analysis and a multivariate logistic regression analysis were performed using externalising score as an indicator of the presence of a mental health problem (Table 3). The crude odds ratios for male gender was 1.78 (95%CI 1.41–2.25), 1.38 for non-urban area (95%CI 1.09–1.74), 1.9 for low maternal education (95%CI 1.19–2.95), 1.41 for low household income (95%CI 1.11–1.79), 1.71 for long screen time (95%CI 1.36–2.15), all of which were statistically significant in the univariate analysis. Among these, male gender, low maternal education, and long screen time remained significant in the multivariate logistic regression analysis. The adjusted odds ratio for male gender was 1.79 (95%CI 1.41–2.27), 1.78 for low maternal education (95%CI 1.09–2.86), and 1.65 for long screen time (95%CI 1.30–2.08).

Discussion

Summary of the results

Among Mongolian elementary school children, male gender, low maternal education, short sleep, not engaging in physical activity, and long screen time were significant risk factors for general mental health problems. For internalising problems, low maternal education, low household income, not engaging in physical activity, long screen time were significant, whereas male gender, low maternal education, and long screen time were significant for externalising problems.

Table 3 Difference between high-risk and low-risk population defined by internalising and externalising score with crude and adjusted odds ratios of each explanatory variable

	Internalising problems						Externalising problems					
	Low risk		High risk		Chi-square		Low risk		High risk		Chi-square	
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	P value	Odds ratio (95%CI)	P value	Adjusted (95%CI)	P value	Odds ratio (95%CI)	P value	Adjusted (95%CI)
Gender	0.77											
Female	697 (49%)	136 (50.2%)	1	1	1	1	686 (52.4%)	147 (38.2%)	1	1	1	1
Male	726 (51%)	135 (49.8%)	0.95 (0.73–1.24)	0.72	0.98 (0.75–1.28)	0.90	623 (47.6%)	238 (61.8%)	1.78 (1.41–2.25)	<0.001	1.79 (1.41–2.27)	<0.001
Living area	0.21											
Urban	921 (64.7%)	164 (60.5%)	1	1	1	1	861 (65.8%)	224 (58.2%)	1	1	1	1
Non-urban	502 (35.3%)	107 (39.5%)	1.20 (0.92–1.56)	0.19	0.95 (0.71–1.26)	0.72	448 (34.2%)	161 (41.8%)	1.38 (1.09–1.74)	0.01	1.26 (0.98–1.62)	0.07
Family structure	0.07											
Two-parent	1195 (84%)	215 (79.3%)	1	1	1	1	1095 (83.7%)	315 (81.8%)	1	1	1	1
One-parent/non-parent	228 (16%)	56 (20.7%)	1.37 (0.98–1.88)	0.06	1.19 (0.84–1.66)	0.31	214 (16.3%)	70 (18.2%)	1.14 (0.84–1.52)	0.4	1.08 (0.79–1.47)	0.62
Mother's education	<0.001											
Middle to high	1360 (95.6%)	245 (90.4%)	1	1	1	1	1251 (95.6%)	354 (91.9%)	1	1	1	1
Low	63 (4.4%)	26 (9.6%)	2.29 (1.40–3.65)	<0.001	1.82 (1.09–2.98)	0.02	58 (4.4%)	31 (8.1%)	1.89 (1.19–2.95)	0.01	1.78 (1.09–2.86)	0.02
Household income	<0.001											
Middle to high	1009 (70.9%)	152 (56.1%)	1	1	1	1	920 (70.3%)	241 (62.6%)	1	1	1	1
Low	414 (29.1%)	119 (43.9%)	1.91 (1.46–2.49)	<0.001	1.72 (1.27–2.31)	<0.001	389 (29.7%)	144 (37.4%)	1.41 (1.11–1.79)	<0.01	1.24 (0.95–1.62)	0.12
Sleep	0.13											
Recommended sleep and more	937 (65.8%)	165 (60.9%)	1	1	1	1	858 (65.5%)	244 (63.4%)	1	1	1	1
Short sleep	486 (34.2%)	106 (39.1%)	1.24 (0.95–1.62)	0.12	1.26 (0.96–1.65)	0.10	451 (34.5%)	141 (36.6%)	1.10 (0.87–1.39)	0.43	1.13 (0.88–1.43)	0.34

Table 3 (continued)

	Internalising problems					Externalising problems				
	Low risk N (%)	High risk N (%)	Chi-square P value	Odds ratio Crude (95%CI)	P value	Low risk N (%)	High risk N (%)	Chi-square P value	Odds ratio Crude (95%CI)	P value
				Adjusted (95%CI)					Adjusted (95%CI)	
Physical activity			<0.01					0.38		
Engaging in physical activity	812 (57.1%)	130 (48%)		1		736 (56.2%)	206 (53.5%)		1	1
Not engaging in physical activity	611 (42.9%)	141 (52%)		1.44 (1.11–1.87)	0.01	573 (43.8%)	179 (46.5%)		1.12 (0.89–1.40)	0.35
Screen time			0.03					<0.001		
Recommended screen time	816 (57.3%)	136 (50.2%)		1		775 (59.2%)	177 (46%)		1	1
Long screen time	607 (42.7%)	135 (49.8%)		1.33 (1.03–1.73)	0.03	534 (40.8%)	208 (54%)		1.71 (1.36–2.15)	<0.01
				1.37 (1.05–1.79)					1.65 (1.30–2.08)	>0.001

Comparison of the results of general mental health problems with previous studies and extrapolability of the results

Gender

The results showed that males are at a higher risk for general mental health problems and externalising problems but not for internalising problems. This coincides with the fact that the prevalence of some childhood mental disorders is higher among males [46–48].

Socioeconomic factors

Lower maternal education was strongly associated with general mental health problems. Other socioeconomic factors were not consistently associated with mental health problems at a statistically significant level, but the adjusted odds ratios for all factors were around 1 and higher. With larger sample size, other socioeconomic factors might also demonstrate significant association with general mental health problems. This corresponds to previous results about the association between low socioeconomic status and mental health in high-income countries [5]. It has been known that maternal education is an important social determinant of children's health, particularly in LMICs [49]. A previous study in Mongolia also reported an association between subscales of the SDQ and lower maternal education [22].

Lifestyle factors

This study demonstrated the general association between short sleep, not engaging in physical activity, long screen time and general mental health problems. Although the evidence is stronger for the association between these lifestyle factors and specific mental health symptoms such as depression and anxiety [8–10, 13], some previous studies demonstrated an association between lifestyle factors and general mental health problem [50–52]. This study suggested that multiple lifestyle factors contributed to poorer mental health, which imply that the needs of fostering healthy lifestyle among children are applicable to greater population.

Comparison of the results of internalising problems and externalising problems with previous studies

Internalising problems refer to depressive or anxiety symptoms and externalising problems refer to hyperactive, inattention or conduct symptoms. The association between physical inactivity, long screen time and internalising problems is consistent with the previous studies mainly conducted in high-income countries [8–10]. Our results demonstrated the association between long screen

time and externalising problems which is consistent with emerging evidence on the association between long screen time and inattention problems [11, 12]. Gender, household income and physical activity demonstrated different impact on internalising and externalising problems. Gender reflects epidemiological difference between boys and girls. The prevalence of some childhood mental disorders which frequently exhibit externalising problems—such as attention deficit hyperactivity disorder, and conduct disorder—is higher among males [46, 47]. Low household income demonstrated significantly higher odds of internalising problems and non-significant higher odds of externalising problems. However, as the lower limit of 95% confidential interval was close to 1 for externalising problems, the difference might disappear when it is examined with larger sample size. Not engaging in physical activity posed higher odds only for internalising problems. This is consistent with the existing evidence that physical inactivity is a risk factor for depressive or anxiety symptoms, thus this might be a true difference between internalising and externalising problems.

Implications for practice

Our results indicate that children's lifestyle needs more attention in LMICs. As WHO recommends [15], our results suggests that national plans to promote healthy lifestyle among children is beneficial for children's mental health in LMICs.

In LMICs, where resources are limited, a universal intervention utilising existing resources is more feasible than targeted intervention employing new resources. Regarding lifestyle factors, there have been many studies investigated the effects of school-based and home-based intervention on physical activity and screen time in HICs [53, 54]. As physical activity, screen time and sleep are interrelated, interventions often targeted multiple factors [54, 55]. School might be a most feasible place to deliver intervention to children in LMICs but children are under strong influence of parents [53, 54]. Thus, interventions combining school-based activities and education and support to parents are considered to be effective [55]. For example, school-based physical activity intervention (e.g. increasing the number of physical education classes, improving the quality of physical education classes) and health education at school is a possible intervention in LMICs.

Regarding socioeconomic factors, strengthening social welfare services for disadvantaged population and child maltreatment is recommended [56]. Allocating appropriate resources in this area in LMICs is an essential policy response. Delivering public education about child care are possible universal interventions in LMICs.

Limitations

This study has some limitations. First, this study could only demonstrate the association of some socioeconomic and lifestyle factors with mental health. The cross-sectional design of this study precludes causal inferences. Second, as this study is a secondary analysis, this dataset was not optimized for the analysis of mental health risk factors. Therefore, some well-known risk factors such as maltreatment or abuse, parental mental health problems and perinatal complications were not adjusted [18]. Regarding basic socioeconomic factors, this study did not investigate the association of ethnicity, food security or community factors such as community deprivation and community safety [56]. Regarding lifestyle factors, this study did not investigate sedentary time or diet [10, 57]. Third, this study excluded 607 participants with missing values for explanatory variables or the SDQ from the logistic regression analysis. The difference in socioeconomic background between participants without missing values and those with missing values may have caused a sampling bias. As more children from low socioeconomic groups were excluded from the analysis due to missing values, the association between socioeconomic variables and mental health problems might be underestimated. To address this issue, future studies should collect data through interviews to minimise the possibility of missing values, thereby reducing sampling bias.

Fourth, this study may have been affected by seasonal factors. The data were collected during the winter season, and it is possible that the season may also have affected participants' lifestyle. A severe winter might lead to further lifestyle changes, limiting physical activity and increasing screen time.

Lastly, this study was conducted in Ulaanbaatar, Mongolia's capital city. Children living in rural areas where more people are living as nomad were not included in this study. As the lifestyle of children living in the capital city and those in rural areas differ, lifestyle risk factors for rural children might also be different. For example, rural or nomadic children may exhibit higher levels of physical activity and spend less time on digital devices than do children in Ulaanbaatar, resulting in different risk levels for these factors. However, the results of the lifestyle factors might be applicable to children living in urban areas of LMICs, as less physical activity and longer screen time are common among children living in urban areas in LMICs. Thus, the findings of this study may be used as a basis to develop and implement health policies for improving the mental health of children and adolescents in Mongolia and similar countries.

Conclusion

Low socioeconomic status, especially low maternal education and short sleep, lack of physical activity, and long screen time were identified as factors associated with mental health problems among school-aged children in Mongolia. The results contribute to social implementation of preventive interventions in LMICs.

Supplementary Information The online version contains supplementary material available at <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02178-7>.

Author contributions AA, KT, GT, and RM designed the study. GT, AT, NN, KZ, GL, and BS coordinated the logistics and supervised data collection and management. AA and KT performed the analysis. AA drafted the first manuscript. HS, AK, and KK critically reviewed the manuscript. All authors approved the final manuscript.

Funding This study was supported by JSPS KAKENHI, Grant number 17HD4501 (to RM).

Data availability The datasets generated and/or analysed in the current study are not publicly available but are available from the corresponding author on reasonable request.

Code availability The statistical package that authors used in this analysis is publicly available.

Declarations

Conflict of interest The authors declare no conflicts of interest.

Ethical approval This study was approved by the ethical committee at National Center for Child Health and Development, Tokyo, Japan (Number 1541) and the Mongolian National Institute for Physical Education, Ulaanbaatar, Mongolia (Number 238).

Consent to participate Written consent to participate was obtained from the parents or guardians of the subjects.

Consent for publication Not applicable.

References

1. WHO. Child and adolescent mental health. https://www.who.int/mental_health/maternal-child/child_adolescent/en/. Accessed 25 June 2021
2. United Nations Department of Economic and Social Affairs. World Population Prospects 2019. New York: United Nations, 2019. <https://population.un.org/wpp/>. Accessed 25 June 2021
3. Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) (2015) GBD Compare. <http://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>. Accessed 25 June 2021
4. Kessler R, Amminger G, Aguilar-Gaxiola S, Alonso J, Lee S, Ustun T (2007) Age of onset of mental disorders: a review of recent literature. *Curr Opin Psychiatry* 20(4):359–364. <https://doi.org/10.1097/YCO.0b013e32816ebc8c>

5. Reiss F (2013) Socioeconomic inequalities and mental health problems in children and adolescents: a systematic review. *Soc Sci Med* 90:24–31. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2013.04.026>
6. Mittal VA, Firth J, Kimby D (2020) Combating the dangers of sedentary activity on child and adolescent mental health during the time of COVID-19. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 59(11):1197–1198. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2020.08.003>
7. Moore SA, Faulkner G, Rhodes RE, Brussoni M, Chulak-Bozzer T, Ferguson LJ, Mitra R, O'Reilly N, Spence JC, Vanderloo LM, Tremblay MS (2020) Impact of the COVID-19 virus outbreak on movement and play behaviours of Canadian children and youth: a national survey. *Int J Behav Nutr Phys Act* 17(1):85. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00987-8>
8. Biddle SJH, Ciaccioni S, Thomas G, Vergeer I (2019) Physical activity and mental health in children and adolescents: an updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychol Sport Exerc* 42:146–155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
9. Stiglic N, Viner RM (2019) Effects of screentime on the health and well-being of children and adolescents: a systematic review of reviews. *BMJ Open* 9(1):e023191. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-023191>
10. Hoare E, Milton K, Foster C, Allender S (2016) The associations between sedentary behaviour and mental health among adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 13(1):108. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0432-4>
11. Swing EL, Gentile DA, Anderson CA, Walsh DA (2010) Television and video game exposure and the development of attention problems. *Pediatrics* 126(2):214–221. <https://doi.org/10.1542/peds.2009-1508>
12. Tamana SK, Ezeugwu V, Chikuma J, Lefebvre DL, Azad MB, Moraes TJ, Subbarao P, Becker AB, Turvey SE, Sears MR, Dick BD, Carson V, Rasmussen C, Cs I, Pei J, Mandhane PJ (2019) Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: results from the CHILD birth cohort study. *PLoS ONE* 14(4):e0213995. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213995>
13. Marino C, Andrade B, Campisi SC, Wong M, Zhao H, Jing X, Aitken M, Bonato S, Haltigan J, Wang W, Szatmari P (2021) Association between disturbed sleep and depression in children and youths: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *JAMA Netw Open* 4(3):e212373. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.2373>
14. Sampasa-Kanyinga H, Colman I, Goldfield GS, Janssen I, Wang J, Podinic I, Tremblay MS, Saunders TJ, Sampson M, Chaput JP (2020) Combinations of physical activity, sedentary time, and sleep duration and their associations with depressive symptoms and other mental health problems in children and adolescents: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 17(1):72. <https://doi.org/10.1186/s12966-020-00976-x>
15. WHO (2019) Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>. Accessed 25 June 2021
16. Tremblay MS, Carson V, Chaput JP, Connor Gorber S, Dinh T, Duggan M, Faulkner G, Gray CE, Gruber R, Janson K, Janssen I, Katzmarzyk PT, Kho ME, Latimer-Cheung AE, LeBlanc C, Okely AD, Olds T, Pate RR, Phillips A, Poitras VJ, Rodenburg S, Sampson M, Saunders TJ, Stone JA, Stratton G, Weiss SK, Zehr L (2016) Canadian 24-hour movement guidelines for children and youth: an integration of physical activity, sedentary behaviour, and sleep. *Appl Physiol Nutr Metab* 41(6 Suppl 3):S311–327. <https://doi.org/10.1139/apnm-2016-0151>
17. Department of Health, Australian Government (2021) Physical activity and exercise guidelines for all Australians For children and young people (5 to 17 years). <https://www.health.gov.au/health-topics/physical-activity-and-exercise/physical-activity-and-exercise-guidelines-for-all-australians-for-children-and-young-people-5-to-17-years>. Accessed 25 June 2021
18. Kielling C, Baker-Henningham H, Belfer M, Conti G, Ertem I, Omigbodun O, Rohde LA, Srinath S, Ulkuer N, Rahman A (2011) Child and adolescent mental health worldwide: evidence for action. *Lancet* 378(9801):1515–1525. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(11\)60827-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(11)60827-1)
19. Patel V, Saxena S, Lund C, Thornicroft G, Baingana F, Bolton P, Chisholm D, Collins PY, Cooper JL, Eaton J, Herrman H, Herzallah MM, Huang Y, Jordans MJD, Kleinman A, Medina-Mora ME, Morgan E, Niaz U, Omigbodun O, Prince M, Rahman A, Saraceno B, Sarker BK, De Silva M, Singh I, Stein DJ, Sunkel C, Unützer J (2018) The Lancet Commission on global mental health and sustainable development. *Lancet* 392(10157):1553–1598. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31612-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31612-x)
20. World Health Organization and Calouste Gulbenkian Foundation (2014) Social determinants of mental health. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/112828/9789241506809_eng.pdf?sequence=1. Accessed 25 June 2021
21. Schady N (2011) Parents' education, mothers' vocabulary, and cognitive development in early childhood: longitudinal evidence from Ecuador. *Am J Public Health* 101(12):2299–2307. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2011.300253>
22. Murray J, Anselmi L, Gallo EA, Fleitlich-Bilyk B, Bordin IA (2013) Epidemiology of childhood conduct problems in Brazil: systematic review and meta-analysis. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 48(10):1527–1538. <https://doi.org/10.1007/s00127-013-0695-x>
23. Samarakkody D, Fernando D, McClure R, Perera H, De Silva H (2012) Prevalence of externalizing behavior problems in Sri Lankan preschool children: birth, childhood, and sociodemographic risk factors. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 47(5):757–762. <https://doi.org/10.1007/s00127-011-0377-5>
24. Kinyanda E, Kizza R, Levin J, Ndyabangi S, Abbo C (2011) Adolescent suicidality as seen in rural northeastern Uganda: prevalence and risk factors. *Crisis* 32(1):43–51. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000059>
25. Perez-Marfil MN, Fernandez-Alcantara M, Fasfous AF, Burneo-Garcés C, Perez-García M, Cruz-Quintana F (2020) Influence of socio-economic status on psychopathology in Ecuadorian children. *Front Psychiatry* 11:43. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.00043>
26. Vancampfort D, Stubbs B, Firth J, Van Damme T, Koyanagi A (2018) Sedentary behavior and depressive symptoms among 67,077 adolescents aged 12–15 years from 30 low- and middle-income countries. *Int J Behav Nutr Phys Act* 15(1):73. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0708-y>
27. Wang MH, Xiao DM, Liu MW, Lu YA, He QQ (2020) Relationship between sedentary behaviour and anxiety symptoms among youth in 24 low- and middle-income countries. *PLoS ONE* 15(10):e0241303. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241303>
28. Asare M, Danquah SA (2015) The relationship between physical activity, sedentary behaviour and mental health in Ghanaian adolescents. *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* 9:11. <https://doi.org/10.1186/s13034-015-0043-x>
29. Liu X (2004) Sleep and adolescent suicidal behavior. *Sleep* 27(7):1351–1358
30. Takehara K, Ganchimeg T, Kikuchi A, Gundegmaa L, Altantsetseg L, Aoki A, Fukuie T, Suwabe K, Bat-Erdene S, Mikami M, Mori R, Soya H (2019) The effectiveness of exercise intervention for academic achievement, cognitive function, and physical health among children in Mongolia: a cluster RCT study protocol. *BMC Public Health* 19(1):697. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6986-8>

31. Takehara K, Togoobaatar G, Kikuchi A, Gundegmaa L, Altantsseg L, Aoki A, Fukuie T, Shagdar B, Suwabe K, Mikami M, Mori R, Soya H (2021) Exercise intervention for academic achievement among children: a randomized controlled trial. *Pediatrics*. <https://doi.org/10.1542/peds.2021-052808>. Accessed 9 August 2021
32. World Bank (2019) The World Bank Open Data. <https://data.worldbank.org/>. Accessed 25 June 2021
33. WHO (2014) World Health Organization—noncommunicable diseases (NCD) Country Profiles, 2014. https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128038/9789241507509_eng.pdf?sequence=1. Accessed 25 June 2021
34. Davaasambuu S, Batbaatar S, Witte S, Hamid P, Oquendo MA, Kleinman M, Olivares M, Gould M (2017) Suicidal plans and attempts among adolescents in Mongolia. *Crisis* 38(5):330–343. <https://doi.org/10.1027/0227-5910/a000447>
35. Dagvadorj A, Corsi DJ, Sumya N, Muldoon K, Wen SW, Takehara K, Mori R, Walker MC (2019) Prevalence and determinants of mental health problems among children in Mongolia: a population-based birth cohort. *Glob Epidemiol*. <https://doi.org/10.1016/j.gloepi.2019.100011>
36. National Center for Public Health Mongolia (2013) Global School Based Student Health Survey Mongolia, 2013. Youth's Health Behaviour among Secondary School Children.
37. National Statistics Office of Mongolia (2019) Mongolian statistical information service. <http://www.1212.mn/>. Accessed 25 June 2021
38. Schelzig K, Newman K (2020) Promoting inclusive education in Mongolia. Asian Development Bank, Manila
39. youthinmind SDQinfo. <https://www.sdqinfo.com/> Accessed 25 June 2021
40. youthinmind (2020) Downloadable SDQ and related items, Mongolian. One-sided SDQ for parents or teachers of 4–17 year olds. <https://www.sdqinfo.org/py/sdqinfo/b3.py?language=Mongolian>. Accessed 25 June 2021.
41. Goodman R (1997) The strengths and difficulties questionnaire: a research note. *J Child Psychol Psychiatry* 38(5):581–586. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1997.tb01545.x>
42. Aoki A, Ganchimeg T, Naranbaatar N, Khishigsuren Z, Gundegmaa L, Bat-Erdene S, Munkhbaatar B, Mori R, Kikuchi A, Soya H, Kasai K, Takehara K (2021) Validation of the parent version of the strengths and difficulties questionnaire (SDQ) to screen mental health problems among school-age children in Mongolia. *BMC Psychiatry* 21(1):218. <https://doi.org/10.1186/s12888-021-03218-x>
43. World Bank (2019) Mongolia's 2018 Poverty Rate Estimated at 28.4 Percent. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2019/06/21/mongolias-2018-poverty-rate-estimated-at-284-percent>. Accessed 25 June 2021
44. WHO (2020) Physical activity. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>. Accessed 18 August 2021.
45. youthinmind (2016) Scoring the SDQ. <https://www.sdqinfo.org/py/sdqinfo/c0.py>. Accessed 25 June 2021
46. Pelham WE, Foster EM, Robb JA (2007) The economic impact of attention-deficit/hyperactivity disorder in children and adolescents. *Ambul Pediatr* 7(1 Suppl):121–131. <https://doi.org/10.1016/j.ambp.2006.08.002>
47. Erskine HE, Ferrari AJ, Nelson P, Polanczyk GV, Flaxman AD, Vos T, Whiteford HA, Scott JG (2013) Epidemiological modelling of attention-deficit/hyperactivity disorder and conduct disorder for the Global Burden of Disease Study 2010. *J Child Psychol Psychiatry* 54(12):1263–1274. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12144>
48. Ferri SL, Abel T, Brodtkin ES (2018) Sex differences in autism spectrum disorder: a review. *Curr Psychiatry Rep* 20(2):9. <https://doi.org/10.1007/s11920-018-0874-2>
49. Gakidou E, Cowling K, Lozano R, Murray CJL (2010) Increased educational attainment and its effect on child mortality in 175 countries between 1970 and 2009: a systematic analysis. *Lancet* 376(9745):959–974. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(10\)61257-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(10)61257-3)
50. Thomas MM, Gugusheff J, Baldwin HJ, Gale J, Boylan S, Mihrshahi S (2020) Healthy lifestyle behaviours are associated with children's psychological health: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17207509>
51. Robinson M, Kendall GE, Jacoby P, Hands B, Beilin LJ, Silburn SR, Zubrick SR, Oddy WH (2011) Lifestyle and demographic correlates of poor mental health in early adolescence. *J Paediatr Child Health* 47(1–2):54–61. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01891.x>
52. Özmert E, Toyran M, Yurdakök K (2002) Behavioral correlates of television viewing in primary school children evaluated by the child behavior checklist. *Arch Pediatr Adolesc Med* 156(9):910–914. <https://doi.org/10.1001/archpedi.156.9.910>
53. Messing S, Ruten A, Abu-Omar K, Ungerer-Rohrich U, Goodwin L, Burlacu I, Gediga G (2019) How can physical activity be promoted among children and adolescents? A systematic review of reviews across settings. *Front Public Health* 7:55. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00055>
54. Ramsey Buchanan L, Rooks-Peck CR, Finnie RKC, Wethington HR, Jacob V, Fulton JE, Johnson DB, Kahwati LC, Pratt CA, Ramirez G, Mercer SL, Glanz K, Community Preventive Services Task F (2016) Reducing recreational sedentary screen time: a community guide systematic review. *Am J Prev Med* 50(3):402–415. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.09.030>
55. Busch V, Altenburg TM, Harmsen IA, Chinapaw MJ (2017) Interventions that stimulate healthy sleep in school-aged children: a systematic literature review. *Eur J Public Health* 27(1):53–65. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw140>
56. Lund C, Brooke-Sumner C, Baingana F, Baron EC, Breuer E, Chandra P, Haushofer J, Herrman H, Jordans M, Kieling C, Medina-Mora ME, Morgan E, Omigbodun O, Tol W, Patel V, Saxena S (2018) Social determinants of mental disorders and the sustainable development goals: a systematic review of reviews. *Lancet Psychiatry* 5(4):357–369. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30060-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30060-9)
57. O'Neil A, Quirk SE, Housden S, Brennan SL, Williams LJ, Pasco JA, Berk M, Jacka FN (2014) Relationship between diet and mental health in children and adolescents: a systematic review. *Am J Public Health* 104(10):e31–e42. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2014.302110>



БОЛОВСРОЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ



ХӨДӨЛМӨР, НИЙГМИЙН
ХАМГААЛЫН ЯАМ



ЭРҮҮЛ
МЭНДИЙН ЯАМ



НИЙСЛЭЛИЙН ЗАСАГ
ДАРГЫН ТАМГЫН ГАЗАР



МОНГОЛЫН
ХҮҮХДИЙН ОРДОН

“ХҮҮХЭД ХӨГЖЛИЙН ОРЧИН ҮЕИЙН АСУУДЛУУД-II”

ОЛОН УЛСЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУРАЛ

ЭМХЭТГЭЛ

2021.



МОНГОЛЫН
ХҮҮХДИЙН ОРДОН

ХАМТРАН ЗОХИОН БАЙГУУЛАГЧ



**ХҮҮХЭД ХӨГЖЛИЙН
ОРЧИН ҮЕИЙН АСУУДЛУУД-II**
ОЛОН УЛСЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУРАЛ

2021



**"ХҮҮХЭД ХӨГЖЛИЙН ОРЧИН ҮЕИЙН АСУУДЛУУД-II" СЭДЭВТ
ОЛОН УЛСЫН ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ХУРЛЫН ХӨТӨЛБӨР**

Улаанбаатар хот 2021 оны 10 дугаар сарын 28-ны өдөр

09.30-10.00 **Бүртгэл**

НЭЭЛТИЙН АЖИЛЛАГАА

- 10.00-10.05 Монголын хүүхдийн ордны сурагчдын мэндчилгээ
10.05-10.10 Хурлын нээлтийн үйл ажиллагааг эхлүүлж, оролцогчдыг танилцуулах
10.10-10.15 Монголын Хүүхдийн ордны захирал Б.Цэнгэлмаа хурлыг нээж үг хэлэх
10.15-10.20 Хөдөлмөр, Нийгмийн Хамгааллын сайд А.Ариунзаяа үг хэлэх
10.20-10.25 Нийслэлийн Засаг даргын Хүний хөгжил, нийгмийн бодлогын асуудал хариуцсан орлогч Ж.Сандагсүрэн үг хэлэх
10.25-10.35 Дурсгалын гэрэл зураг авахуулах

ҮНДСЭН ХУРАЛДААН

Даргалагч: Боловсролын шинжлэх ухааны академийн дэд ерөнхийлөгч, МУ-ын Гавьяат багш, доктор, профессор Раднаагийн Бандий

- 10.35-10.50 **Төрөөс хүүхдийн хөгжил, оролцоо, хамгааллын талаар авч хэрэгжүүлж буй үйл ажиллагаа, түүхэн хөгжил**
Монголын Хүүхдийн ордны захирал Б.Цэнгэлмаа
- 10.50-11.05 **Хүүхдийн хөгжил ба тархи**
Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургуулийн Био-Анагаахын Сургуулийн захирал, АУ-ы доктор Г.Дарамбазар
- 11.05-11.20 **Кэмбрижийн олон улсын хөтөлбөрийн Монгол дахь хэрэгжилтийн байдал, тулгарч буй бэрхшээл ба боломжууд**
Кэмбрижийн олон улсын боловсролын үнэлгээний төвийн Зүүн Азийн орнуудыг хариуцсан Ахлах менежер Чанг Ин
- 11.20-11.35 **Хүүхдийн бие бялдрын хөгжлийн судалгааны чиг хандлага**
Үндэсний Биеийн Тамирын Дээд Сургуулийн дэд захирал, ШУ-ны доктор (Sc.D), профессор Л.Гүндэгмаа
- 11.35-11.50 **Хүүхдийн сэтгэхүйд телевизийн контентийн үзүүлэх нөлөөг судалсан судалгаа**
Монгол Улсын Их Сургуулийн Боловсрол, сэтгэл судлалын тэнхимийн багш, Хэрэглээний сэтгэл судлалын хүрээлэнгийн үүсгэн байгуулагч, докторант Б.Золзаяа
- 11.50-12.05 **Танхимын сургалтаас цахим сургалтын хэлбэрт шилжихэд гарсан өөрчлөлт, дэвшил**
Чонбук үндэсний их сургуулийн Насан туршийн боловсролын төвийн профессор, Сэүм гэр бүлийн судалгааны хүрээлэнгийн дарга Гүон Сон И
- 12.05-12.20 **Монгол улсад спортын талбарт ажилласан туршлага**
Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургуулийн багш, Япон улсын судлаач Масатоши Нишикидо
- 12.20-12.45 Хэлэлцүүлэг
12.45-13.45 Үдийн хоол

САЛБАР ХУРАЛДААН – I: ТӨРИЙН БОДЛОГО, ХҮҮХДИЙН ХӨГЖИЛ, ОРОЛЦОО, ХАМГААЛЛЫН АСУУДЛУУД

Даргалагч: Монгол Улсын Боловсролын Их Сургуулийн Нийгмийн ажил, арга зүйн тэнхимийн эрхлэгч, доктор (Ph.D), дэд профессор Т.Цэндсүрэн

- 13.50-13.58 **Боловсролын орчны хүүхэд хамгааллын тогтолцоонд дүн шинжилгээ хийсэн нь**
Хөдөлмөр, Нийгмийн Хамгааллын Яамны Хүүхдийн эрх, хамгааллын бодлого зохицуулалт хариуцсан мэргэжилтэн, доктор (Ph.D) Г.Саранхүү

ХҮҮХДИЙН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖЛИЙН СУДАЛГААНЫ ЧИГ ХАНДЛАГА

MODERN TRENDS OF RESEARCHING PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN

*Үндэсний биеийн тамирын дээд
сургуулийн дэд захирал,
ШУ-ны доктор, профессор,
Л.ГҮНДЭГМАА,*

*Prorector of Mongolian national
institute of physical education ScD,
prof., L.GUNDEGMAA This article
shows the following findings:*

Хураангуй: Энэхүү судалгааны илтгэлд дараахь зүйлсийг өгүүлнэ: Хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн түвшинд тухайн улс орны амьдралын хэв маяг, нийгэм эдийн засгийн хөгжил зэрэг хүчин зүйлс онцгой нөлөө үзүүлж байна. Орчин үед хүүхэд залуучуудын бие бялдрын өсөлт хөгжилтөнд - өсөлтийн хурдсал, удааширал, илүүдэл жин, таргалалт, анорексия буюу тураалын өвчин, хатингаршил зэрэг олон янзын гаж үзэгдлийн чиг хандлагууд илэрч байна. Өндөр хөгжилтэй улс оронд хүүхдийн эрүүл мэндийн түвшинг тодорхойлдог бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн судалгааны үзүүлэлтүүд Засгийн газартаа онцгой дохио өгч байдаг бөгөөд энэ асуудалд анхаарлаа хандуулж, эрдэмтэдийнхээ тусламжтайгаар олон төрлийн судалгаа шинжилгээний төслүүдийг хэрэгжүүлж байна. Манайд цөөн тооны эрдэмтэд хүүхдийн өсөлт хөгжилтийн судалгааг явуулдаг боловч эдгээр нь тус тусдаа биеэ даасан, системтэй бус, нэгдмэл бус, үр дүнгийг нь төрийн байгууллагууд анхаарч бодлогодоо тусгаж үздэггүй. Монгол улс нийгэм эдийн засгийн зөв гольдрилоор явж байгаагаа батлахыг хүсвэл жил бүр хүүхэд өсвөр үеийнхнийгээ бие бялдрын хөгжилтийн судалгааг эрдэмтэдийнхээ тусламжтайгаар системтэйгээр улсын хэмжээнд зохион байгуулж хэвшүүлэх, гарсан үр дүнг харгалзан үзэж, сайжруулах талаар Засгийн газрын бодлогод тусгадаг байхыг санал болгож байна.

Annotation: This article shows the following findings: At the level of physical development of children, there are significant factors such as the image of life and socio-economic development of the country. Today, there are many trends in the physical development of children and young people - stunted growth, stunted growth, overweight, obesity, anorexia, malnutrition and atrophy. In developed countries, indicators of children's physical development, which determine the level of health, send a special signal to the government, which pays attention to this issue and implements various research projects with the help of scientists. Auxology,

an anthropological science that studies the physical development of children and young people, is underdeveloped in Mongolia, and there is no national research. In our country, a small number of scientists conduct research on child development, but they are not interconnected, unsystematic, inconsistent, and the results are not taken into account by government agencies. If Mongolia wants to prove that it is on the right socio-economic track, it is suggested that government policy include systematically organizing a nationwide survey of physical development of children and adolescents every year with the help of scientists.

Түлхүүр үг: Хүний өсөлт, хүүхдийн бие бялдрын хөгжил

Keywords: human growth, children's physical development



Өмнөх үг: “Цаг хугацаа өөрчлөгдөж, бид ч бас хамт өөрчлөгдөнө” - хэмээх эртний онч мэргэн үг нь хүмүүсийн зан төрх, сэтгэл зүйн болон ертөнцийг үзэх үзэлийн өөрчлөлтийг илэрхийлсэн гэж ихэнх нь үздэг. Гэхдээ үнэндээ гадна төрх ч бас өөрчлөгдөж байдаг. Гэр бүлийн фото

зургийн цомог, хуучин кино, эсвэл, өнгөрсөн зууны мэндчилгээний ил захидалуудыг хархад л - хүмүүс зөвхөн хувцас, эсвэл үс засалтаараа өөр харагдаж байгаагүй болохыг батлана. Тэр ч байтугай эмээ нарын тоглодог байсан хүйхэлдэй одоогийн охидын гоо сайхны төгс болсон - Барби хүүхэлдэй шиг (Зураг 1.) харагдахгүй байгааг та анзаарах хэрэгтэй (Година, 2010).

Хүнийг хэмжиж, харьцуулж судлах, юунд, яагаад хэрэгтэй вэ? Хүүхэд өсвөр үе залуучуудын ийн эрүүл мэндийн байдал нь зөвхөн ямар нэгэн хурц архаг өвчтэй байгаа эсэхээр бус, харин тухайн нас хүйсэнд тохирсон бие бялдрын болон оюуны өв тэгш хөгжилт, хэвийн үйл ажиллагааны төвшингөөр тодорхойлогдоно. Иймд хүүхдийн эрүүл мэндийг хамгаалан, бэхжүүлэхэд чиглэсэн олон асуудлыг шийдвэрлэхэд өсөлт бойжилтын явцад бие махбодид явагдах биологийн өөрчлөлтийн шинж төрхийг заавал харгалзан үзэх шаардлагатай. Өсөлт ба хөгжилт гэдэг нь бие махбодид явагдаж байгаа нэгэн процессийн хоорондоо харилцан уялдаатай хоёр тал юм. Өсөлт гэдэг нь бие махбодид бүхэлдээ болон тусгай эд эрхтний хэмжээний хувьд өсөн нэмэгдэх тооны өөрчлөлт юм. Хөгжилт гэдэг нь эд эрхтний бүтэц зохион байгуулалт болон үйл ажиллагааны хувьд боловсронгуй болж байгаа хөгжих чанарын

өөрчлөлт юм. Насны үе шат бүрд бие махбодийн өсөлт хөгжилт нь адилгүй, удааширах хурдсах зэргээр харилцан явагдах бөгөөд түүний үндэс нь бодисын солилцоо юм (Д.Батчулуун, Ч.Цолмон, 1990).

Бие бялдрын хөгжил нь 3 бүлэг үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлтөөр тодорхойлогдож байдаг. Үүнд:

1. Бие махбодийн бүтэц (биеийн урт, биеийн жин, галбир, биеийн хэсгүүдийн хэлбэр хэмжээ, өөхөн давхаргын хэмжээ ба бусад)-н үзүүлэлтүүд. Эдгээр нь юуны өмнө хүний бүтэц зүйг тодорхойлж байдаг.
2. Хүний бие махбодийн бүтэц ба физиологийн системүүдийн үйл ажиллагааны өөрчлөлтүүдийг харуулж байгаа эрүүл мэндийн үзүүлэлтүүд. Энэ нь хүний эрүүл мэндэд шийдвэрлэх үүрэг гүйцэтгэдэг зүрх-судас, амьсгал, төв мэдрэлийн систем, хоол боловсруулах эрхтнүүд, ялгаруулах болон дулааны зохицуулах механизмуудын үйл ажиллагаа юм.
3. Бие бялдрын чанарууд (хүч, хурд, эвсэл дүйн чадварууд, тэсвэр хатуужил, уян хатан болон бусад чанарууд)-ын хөгжлийн үзүүлэлтүүд.

Ауксология хэмээх шинжлэх ухааны салбар бол хүүхэд залуучуудын насыг хамарсан хүн судлалын шинжлэх ухааны салбар юм. “Ауксологи”-нэр томьёог анх өнгөрсөн зууны эхэн үед францын эрдэмтэн Пол Годен санал болгосон бөгөөд 1970 оны үед английн эрдэмтэн Жеймс Таннерийн тусламжтайгаар илүү их судлагдаж Америк, Европ, Азын хөгжилтэй орнуудад тархсан юм. Харин манай орны хувьд төдийлөн сайн судлагдаагүй байна. Ауксологи нь хүний эхээс төрснөөс эхлээд 18 нас буюу өсөлтийн үйл явц зогсох үе хүртэл авч үздэг. Гэхдээ 18 наснаас хойш огт өсөхгүй гэж бодож болохгүй хүн бүр харьцангуй өөр юм, бөгөөд зарим залуус нь 18 наснаас хойш өсөх боломжтой байдаг. Хүний бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн үндсэн үзүүлэлтэд “Биеийн өндөр”, “Биеийн жин”, “Цээжний тойрог”, “Толгойн тойрог г.м. ордог. Хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтөнд гарсан дээрх үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлт нь хүүхдийн **эрүүл мэндийн түвшин**, өсөлт бойжилтын явцыг нарийвчлан дүгнэхэд онцгой ач холбогдолтой. Эдгээр хэмжээсийг антропометрийн тусгай аргуудаар, тусгай багажаар хэмжидэг (Бунак, 1940). ОХУ-ын эрдэмтэн Бунакийн өндөр хэмжих антропометрийн сонгодог аргыг дэлхий нийтээрээ одоо ч ашиглаж байна. Дэлхийн улс орнууд нь хүүхдүүдийнхээ бие бялдрын өсөлтийг жилд 1-2 удаа авдаг байна. Хүүхдийн өсөлт хөгжилтийн үзүүлэлтийг байнга авах нь тухайн улс орон хүүхдүүдэд

зориулах хувцас, ширээ сандал, тоног төхөөрөмжийн хэмжээ, хэрэгцээг гаргах, Засгийн газраас хүүхдэд анхаарал тавих бодлого боловсруулж, эрүүл ахуйн асуудлуудыг шийдвэрлэхэд чухал ач холбогдолтой юм (Laura E. Berk, 2012)

Сүүлийн арваад жил хүүхдүүд янз бүрийн насандаа илүү том өсгөлүүн болж, өсөлтийн үйл явц эрт зогсож байгаа нь ажиглагдаж байна. Өсөлтийн иймэрхүү үзэгдлийг “Акселераци” буюу “өсөлтийн хурдсал” гэж нэрлэдэг. Акселерацийн үзэгдлийг анх 1935 онд Германы судлаач Е.Кох ХХ зууны хүүхдүүдийн өсөлтийг ХХ зууны хүүдүүдтэй харьцуулж өндөр болсон байхыг илрүүлж “Акселераци буюу өсөлтийн хурдсал” гэдэг нэр томъёог гаргажээ. Нөгөө талаас, хүн судлалын шинжлэх ухаанд үүнийг “Секулярный тренд” буюу “Өсөлтийн чиг хандлага” гэдэг ойлголтоор тодорхойлдог бөгөөд хүний өсөлтийн явцыг 100 буюу илүү олон арван жилээр харьцуулж үздэг. Өөрөөр хэлбэл, цаг хугацааны нэг үеийнхний хүмүүсийн бие бялдрын хэмжээс болон хэлбэрийн үзүүлэлтүүд нь нөгөө үеийнхээсээ өөрчлөгдсөн байдаг (Антропология, 2012).

Хүүхдийн өсөлт хөгжилтийн судалгааны тоймоос. Өсөлт гэдэг нь биеийн өндөр юм – интегратив үзүүлэлт бөгөөд тухайн зууны үеийн “Хүн судлалын онцлог” - ийг тодорхойлох гол үзүүлэлт болдог. Нөгөө талаар “өсөлт” гэдэг нэр томъёнд өсөлтийн явцыг авч үздэг. Их британий эрдэмтэн Жеймс Таннер цагтаа “Өсөлт бол тухайн нийгэмд болж байгаа үйл явцуудын толь мөн”- гэж маш онож хэлсэн байдаг. Антропометрийн үзүүлэлтүүд удамшлын, угсаа зүйн, байгаль газар зүйн, нийгмийн болон эдийн засгийн гэх мэт маш олон хүчин зүйлүүдээс шалтгаалдаг.

Хүүхдүүдийн биеийн хэмжээ дэлхий даяар харилцан адилгүй. Та бүхэн ямар ч ангид орсон, тухайн ангийн хүүхдүүдийн биеийн хэмжээ харилцан адилгүй байдаг. Янз бүрийн улс орнуудаар явж хүүхдүүдийн биеийн хэмжээ үндэстэн бүрд өөр байгааг олж харсан. 8-настай хүүхдүүдийн хамгийн намхан хамгийн өндрийн хооронд 9 инчийн / 1 инч = 2,54 см/ ялгааг байгааг олж харсан. Хамгийн богинохон намхан хүүхдүүд Колумби, Бирм, тай, вьетнам, эфиоп, банту зэрэг үндэстэн ястанг хамарсан Өмнөд Америк, Ази, Номхон далайн эргийн болон зарим Африкийн орны хүүхдүүд байв. Харин хамгийн өндөр хүүхдүүд Австрали, Хойд болон төв Европын , Канадын и АНУ-ын, Чех, Голланд, Латви , Норвег, Швейцарь и Африкийн хүн амынх байлаа (Meredith ,1978 ; Ruff, C. 2002).

Орчин үеийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн чиг хандлага янз бүрийн хувилбараар илэрч байна.

Өнгөрсөн 150 жилийн хугацааны бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн

харьцуулсан судлагааг хийж үзвэл аж үйлдвэржсэн орнуудад биеийн хэмжээний хувьд эрс өөрчлөлт илэрч байна. Австрали, Канад, Япон, Шинэ Зеланд, Америкийн Нэгдсэн Улс болон бараг бүх Европын орнуудын өнөөдрийн ихэнх хүүхдүүд эцэг эх, өвөө эмээгийнхээ үеийн хүүхэд үеийхнээс илүү өндөр, том биетэй болжээ (Dunger D.B, Ahmed M.L & Ong KK, 2006).

Өсөлтийн чиг хандлага хүүхэд, өсвөр насанд эрт илэрч, дараа нь насанд хүрхэд бие гүйцэд өсөж, ахмад үед биеийн хэмжээ багасч байна. Энэ загварыг харахад, хүүхдийн өндрийн өсөлтийн хэмжээ хурдсаны улмаас бие бялдрын хөгжлийн түвшин шалтгаална. 1900 -аас 1970 он хүртэл судалгааны үзүүлэлтийг харьцуулахад, 10 жил тутамд 3, 4 сараар охидын анхны сарын тэмдэг эрт илэрсэн байна. Хөвгүүдийн нотолгоо хомс байдаг боловч, тэд ч бас бэлгийн хөгжлийн шинж тэмдэг сүүлийн хэдэн арван жилд эрт илэрч байгааг харуулж байна (Euling нар. , 2008).



Зураг 5. Орчин үеийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн чиг хандлага янз бүрийн хувилбараар илэрч байна: биеийн жингийн илүүдэл, таргалалт, анорекси буюу тураал.

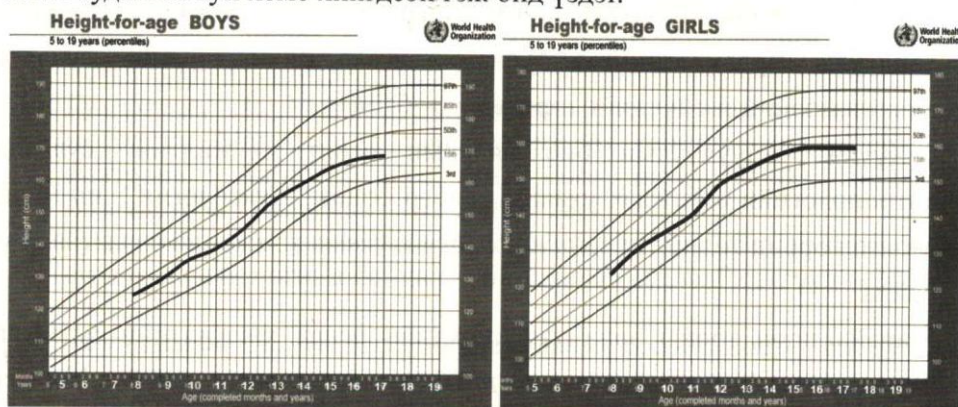
Хүүхдийн өсөлт хөгжилтөнд эрүүл мэнд болон хоолны асуудал чухал үүрэг гүйцэтгэдэг. Нийгэм – эдийн засгийн дэвшилтэнд хүрч буй хөгжингүй орнуудын хүүхдүүдийн биеийн өсөлтийн сайжирсан амжилттай чиг хандлага үзүүлж байна (Джи & Чен, 2008).

Харин амьдралын доогуур орлогтой, муухан хооллодог, хүүхдүүдийн бие өсөлтийн удаашрах буюу намхан нуруу, хатингарших, жижгэрэх өвчний хандлага илэрч байна (Barnes-Иосию & Augustin, 1995; Cole, 2000). Олон улс орны хүмүүсийн биеийн уртын өсөлтийн хэмжээ нь зогсонги байдалд орж харин биеийн жин, биеийн жингийн индексийн үзүүлэлт өсч байна. АНУ, Бельги, Чех, Герман, Унгар гэх мэт хэд хэдэн европын улс оронд таргалалтын асуудал хурцаар илэрч байна (Kaplowitz , 2008; . Parents and etc., 2003) . Тухайн хүний биеийн жин, өндрийг харьцуулж (БЖИ = Биеийн жин (Кг) : Биеийн өндөр (М²)) биед агуулагдах өөхлөг эдийн хэмжээг тогтооход БЖИ-ийг ашигладаг. Таргалалтыг тодорхойлох хамгийн энгийн арга нь биеийн

хүргэх учир шалтгаан нь болно (Jelalian , 2006; Дэлхийн хавдрыг судлах сан, 2007). Тиймээс бид биеийн жин болон “БЖИ- биеийн жингийн индексийн судалгаагаар илүүдэл жинтэй, эсвэл тураалтай хүмүүс тоо нэмэгдэж байгаа нь ажиглагдаж байна. Амьдралын хэв маяг нь сүүлийн үед гарсан өөрчлөлтүүд, бие махбодийн үйл ажиллагаа идэвхгүй болох, хөдөлгөөний дутагдал, буруу хооллох зэрэг хүчин зүйлээс шалтгаалж байна гэж үзэж болох юм (Зураг 5.).

Нөгөө талаас Америк болон зарим европын улс орны 14-16 насны охидын 1% нь “Анорексия” хэмээх хоолонд дургуй болж тураалд орох өвчинд өртсөн байна. Шилжилтийн насандаа охид аль болох гоолиг туранхай болохыг эрмэлзэж, хоол идэхгүйгээр өөрсдийгөө турааснаас энэ өвчинд өртдөг байна. (Granillo , 2005; Steinhausen , 2006)

Монголд дээрхи судалгаанууд хийгддэг үү? Харин манай Монгол улсын хувьд анх 1967 онд Чултэмдорж гуай сурагчдын бие бялдрын зарим судалгааг анх авсан байдаг. Түүнээс хойш Д.Батчулуун 1981 онд 1 сар -17 нас хүртэлхи хүүхдийн судалгаа, М.Эрдэнэ Хөвсгөл, Баяхонгор, Өвөрхангай, Дорнод аймгийн хүүхдүүдийг судлаж (1992) газар зүйн бүсээр нь харьцуулсан бол, Ш.Уранчимэг (2000) Дархан, Эрдэнэт Улаанбаатар хотын 8-18 насны сурагчидыг нийгэм эдийн засаг, хотжилтын нөхцөлөөр, Л.Гүндэгмаа (2007) оюутан залуучуудыг, Л.Гүндэгмаа (2021) хүүхэд өсвөр үеийнхнийг г.м. хүүхэд өсвөр үе, залуучуудын бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн үзүүлэлтүүдийг орчны болон генетикийн хүчин зүйлүүдээр харьцуулсан судалгаануудыг авсан байдаг. Мөн Г.Навчсан, Г.Орсоо, Ш.Орсоо, М.Сүхбаатар, Ц.Дашдаваа, Отгон г.м хүүхдийн эмч, физиологчид энэ талаар судлаж үнэтэй хувь нэмэр оруулсан. Монголын эрдэмтэдийн судалгаанд дээрхи үзэгдлүүд ч мөн тусгагдаж батлагдсан байна. Гэхдээ манай орны хувьд системтэй үе үеийн төсөлт судалгаа тун хомс хийгдсэн гэж бид үздэг.



Монгол хүүхдийн өсөлтийн дундаж муруйн нь ДЭМБ-ын перцентилийн стандарт муруйтай харьцуулсан үзүүлэлт

(- Монгол хүүхдийн өсөлтийн дундаж муруйн 50-го перцентиль)

Монголын хүүхдүүдийн бие бялдрын өсөлтийн түвшин дэлхийн стандарт дундажаас догуур түвшийн байна [13].

Бие бялдрын үзүүлэлтүүд нь Засгийн газарт онцгой дохио өгч байдаг тул, барууны улс орнууд хүүхэд залуучууд, хүн амынхаа биеийн эрүүл мэндийн талаар анхаарал тавьж, идэвхтэй хөдөлгөөний ач холбогдолыг сурталчилж, хэвшүүлэхийг хичээж, гол нь бүгдэд хүртээлтэй болгож байна. Манай улс 1990 онд зах зээлийн нийгэмд шилжин орж, хүний амьдрах орчин, нийгэм эдийн засгийн хүчин зүйлс бүхлээрээ өөрчлөгдсөн. Хэрэв бид нийгэм эдийн засгийн зөв хөгжлөөр явж байгаагаа батлахыг хүсвэл, хүүхэд өсвөр үеийнхнийгээ жил бүр бие бялдрын эрдэмтэдийн судалгааг системтэйгээр улсын хэмжээнд зохион байгуулдаг байх хэрэгтэй.

ДҮГНЭЛТ:

- Хүүхдийн бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн түвшинд тухайн улс орны амьдралын хэв маяг, нийгэм эдийн засгийн хөгжил зэрэг хүчин зүйлс онцгой нөлөө үзүүлж байна.
- Орчин үед хүүхэд залуучуудын бие бялдрын өсөлт хөгжилтөнд - өсөлтийн хурдсал, удааширал, илүүдэл жин, таргалалт, анорексия буюу тураалын өвчин, хатингаршил зэрэг олон янзын гаж үзэгдлийн чиг хандлагууд илэрч байна.
- Өндөр хөгжилтэй улс оронд хүүхдийн эрүүл мэндийн түвшинг тодорхойлдог бие бялдрын өсөлт хөгжилтийн судалгааны үзүүлэлтүүд Засгийн газартаа онцгой дохио өгч байдаг бөгөөд энэ асуудалд анхаарлаа хандуулж, эрдэмтэдийнхээ тусламжтайгаар олон төрлийн судалгаа шинжилгээний төслүүдийг хэрэгжүүлж байна.
- Хүүхэд залуучуудын бие бялдрын өсөлт хөгжилтийг судладаг антропологийн шинжлэх ухааны салбар болох “Ауксология” нь манай Монгол оронд төдийлэн сайн хөгжөөгүй, улсын хэмжээний судалгаа хомс байна.
- Манайд цөөн тооны эрдэмтэд хүүхдийн өсөлт хөгжилтийн судалгааг явуулдаг боловч эдгээр нь тус тусдаа биеэ даасан, системтэй бус, нэгдмэл бус, үр дүнгийг нь төрийн байгууллагууд анхаарч бодлогодоо тусгаж үздэггүй.

- Монгол улс нийгэм эдийн засгийн зөв гольдрилоор явж байгаагаа батлахыг хүсвэл жил бүр хүүхэд өсвөр үеийнхнийгээ бие бялдрын хөгжилтийн судалгааг эрдэмтэдийнхээ тусламжтайгаар системтэйгээр улсын хэмжээнд зохион байгуулж хэвшүүлэх, гарсан үр дүнг харгалзан үзэж, сайжруулах талаар Засгийн газрын бодлогод тусгадаг байхыг санал болгож байна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ:

1. Алтанцэцэг Л. Бие бялдрын хүмүүжлийн онол арга зүй / сурах бичиг Уланбатор. - Адмон, 2011., 423 х.
2. Алтанцэцэг Л. Физическое развитие и физическая подготовленность детей младшего школьного возраста: Дисс... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лхагвасурэнгийн Алтанцэцэг – М.: , 1998. – 121 с.
3. Антропология. /М.А.Негашева и др .- Учебник, - М.: Научный мир, 2012 , - С. 250.
4. Антропэкология Центральной Азии. / Т.И. Алексеева, В.А. Бацевич, Р.М. Мунчаев и др; под ред. Т.И. Алексеевой. – М.: Научный мир, 2005. – С. 85–201.
5. Батчулуун Д., Цолмон Ч. Хүүхэд өсвөр үеийнхний эрүүл ахуй, - Зуун мод, - 1992, X 90.
6. Батчулуун Д. Физическое развитие детей от 1-го месяца до 17 лет и некоторые гигиенические вопросы акселерации развития школьников г. Улан-Батора: Дис. ... канд. мед. наук. – Улан-Батор, 1981. – 22 с.
7. Бунак В.В. Антропометрия, 1941. – 368 с.
8. Ганбаатар Р. Научное обоснование нормативных требований физической подготовки призывной молодежи Монголии в возрасте 18–25 лет: Автореф. ... канд. мед. наук. – Улан-Батор, 1997. – 26 с.
9. Година Е.З., - В пору ли юноше доспехи рыцаря? / - Московская правда газета, № 12 (65), 2010, стр 3.
10. Гундэгмаа Л. Монголын оюутан залуусын бие бялдрын есэлт хөгжилтийн онцлог // Биеийн тамир, спортын онол, арга зүй . – 2007. – № 02 (3) – С. 10–15.
11. Гундэгмаа, Л. Морфофункциональные особенности студенческой молодежи Монголии в зависимости от генетических и средовых факторов : Автореф. дисс...канд. биол. наук : 03.00.14,13.00.04 / Лхагвасурэн Гундэгмаа – М., 2009. - 28с.
12. Гундэгмаа, Л., Алтанцэцэг Л. “Хүүхдийн бие бялдрын хөгжлийн судалгааны өнөөгийн байдал” //»Боловсрол судлал” сэтгүүл – 2014.- X. 15-22.
13. Гундэгмаа, Л. Морфофункциональные особенности спортсменов Монголии: возрастные, экологические и генетических факторы : Дисс... канд. биол. наук : 14.03.01/ Лхагвасурэн Гундэгмаа – М., 2021. □ 449 с
14. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагын тайлан , - 2009, 2010 а