



**БИЕЙН ТАМИР, СПОРТЫН УЛСЫН ХОРООНЫ ХАРЬЯА
СПОРТЫН АНАГААХ УХААН, ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ТӨВ**
Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны алба

**МОНГОЛ УЛСЫН ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН
БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛ, БУЛЧИНГИЙН
АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН СУДАЛГАА
(2023-2025 он)**

Улаанбаатар хот
2026 он

СУДАЛГААНЫ БАГ

Судалгааны багийн ахлагч:

Б.Эрдэнэваанчиг, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн дарга

Судалгааны багийн гишүүд:

Б.Ганзориг, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны дарга

М.Булган, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн Анагаах ухааны албаны дарга

Б.Оргил, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн Захиргаа, аж ахуйн албаны дарга

Б.Батцэнгэл, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн зөвлөх

Э.Баттүшиг, Биеийн тамир, спортын улсын хорооны Үндэсний шигшээ багийн бодлогын хэрэгжилтийн хэлтсийн мэргэжилтэн

Б.Одмаа, САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны эрдэм шинжилгээний ажилтан

Б.Бишрэл, САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны эрдэм шинжилгээний ажилтан

Ч.Болдбаатар, САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны эрдэм шинжилгээний ажилтан

А.Зул, САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны эрдэм шинжилгээний ажилтан

Н.Билгүүн, САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны албаны эрдэм шинжилгээний ажилтан

Г.Отгон-Эрдэнэ, САУЭШТ-ийн Анагаах ухааны албаны их эмч

Л.Сэр-Од, САУЭШТ-ийн Анагаах ухааны албаны их эмч

Э.Жамбалнямбуу, САУЭШТ-ийн Анагаах ухааны албаны их эмч

Б.Цэрэнлхам, САУЭШТ-ийн Анагаах ухааны албаны бага эмч

М.Ангармаа, САУЭШТ-ийн Анагаах ухааны албаны бага эмч

Эх бэлтгэл: Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны алба

АГУУЛГА

| | |
|--|-----|
| ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ | 3 |
| ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ | 4 |
| ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР | 6 |
| ӨМНӨХ ҮГ | 7 |
| ХУРААНГУЙ | 8 |
| БҮЛЭГ I. УДИРТГАЛ | 9 |
| 1.1. Судалгааны эрх зүйн зохицуулалт | 9 |
| 1.2. "Алсын хараа 2050" ба Хүний нөөцийн хөгжил | 10 |
| 1.3. Боловсролын интеграцлал ба Спортын шинжлэх ухаан | 10 |
| 1.4. Үндэслэл | 10 |
| Монгол улсын хүн ам зүйн өнөөгийн байдал | 12 |
| БҮЛЭГ II. СУДАЛГААНЫ АРГА АРГАЧЛАЛ | 13 |
| 2.1. Судалгааны зорилго | 13 |
| 2.2. Судалгааны зорилт | 13 |
| 2.3. Материал, арга зүй | 13 |
| 2.4. Статистик боловсруулалт | 17 |
| БҮЛЭГ III. ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛ, БУЛЧИНГИЙН АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД | 19 |
| 3.1. InBody 720 төхөөрөмж | 19 |
| 3.2. Monark Ergomedic төхөөрөмж | 38 |
| БҮЛЭГ IV. ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН СОРИЛЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ (Газар зүйн байршил, спортын төрлөөр) | 46 |
| 4.1 Газар зүйн байршил тус бүрээр харьцуулсан үзүүлэлт | 46 |
| 4.1.1 Нийслэл хот болон орон нутгийн өсвөрийн тамирчдын үзүүлэлт хоорондын харьцуулалт | 46 |
| 4.1.2 Нийслэл хот болон бүс нутгийн өсвөрийн тамирчдын үзүүлэлт хоорондын харьцуулалт | 47 |
| 4.2 Спортын төрөл тус бүрээр харьцуулсан үзүүлэлт | 56 |
| БҮЛЭГ V. МОНГОЛ УЛС БА ОЛОН УЛСЫН ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН БИЕИЙН БҮТЭЦ, БУЛЧИНГИЙН АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ | 78 |
| 5.1 Биеийн бүтцийн үзүүлэлтийн үр дүн | 78 |
| 5.2 Wingate анаэроб сорилын үр дүн | 81 |
| 5.3 Олон улсын судалгаатай харьцуулсан дүгнэлт | 83 |
| ХЭЛЦЭМЖ | 84 |
| НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ | 86 |
| НЭГДСЭН ЗӨВЛӨМЖ | 89 |
| ХАВСРАЛТ | 93 |
| НОМ ЗҮЙ | 100 |

ХҮСНЭГТИЙН ЖАГСААЛТ

| | |
|--|----|
| Хүснэгт 1. Шалгуур үзүүлэлт | 14 |
| Хүснэгт 2. Сорилд хамрагдсан аймаг, он тус бүрээр | 19 |
| Хүснэгт 3. Сорилд хамрагдсан дүүрэг, он тус бүрээр | 19 |
| Хүснэгт 4. Тамирчдын өндөр, жингийн муруй, насны ангилал, тоо, хувиар | 24 |
| Хүснэгт 5. Inbody 720 төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл, аймаг дүүргээр, тоогоор | 27 |
| Хүснэгт 6. Тамирчдын Inbody оноо | 32 |
| Хүснэгт 7. Тамирчдын Inbody 720 төхөөрөмжөөр тодорхойлсон үзүүлэлтүүд | 37 |
| Хүснэгт 8. Monark төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл, аймаг дүүргээр, тоогоор | 40 |
| Хүснэгт 9. Дээд, доод бүслүүрийн булчингуудын ажиллах чадварыг үнэлэх сорилын дундаж | 41 |
| Хүснэгт 10. Оргил хүчний /PP/ норматив | 41 |
| Хүснэгт 11. Харьцангуй оргил хүчний /RPP/ норматив | 42 |
| Хүснэгт 12. Биеийн бүтцийн үзүүлэлт | 46 |
| Хүснэгт 13. Булчингийн хүч, чадлын үзүүлэлт | 46 |
| Хүснэгт 14. Өсвөрийн тамирчдын сорилын дундаж үзүүлэлтийн харьцуулалт (InBody төхөөрөмж), аймаг, дүүрэг, бүсээр | 54 |
| Хүснэгт 15. Өсвөрийн тамирчдын сорилын дундаж үзүүлэлтийн харьцуулалт (Monark төхөөрөмж), аймаг, дүүрэг, бүсээр | 55 |
| Хүснэгт 16. Монголын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн үзүүлэлтийг олон улсын дундажтай харьцуулсан нь | 79 |
| Хүснэгт 17. Эрэгтэй өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь | 81 |
| Хүснэгт 18. Эмэгтэй өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь | 82 |
| Хүснэгт 19. Өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь | 83 |

ЗУРГИЙН ЖАГСААЛТ

| | |
|---|----|
| Зураг 1. InBody 720 төхөөрөмж..... | 14 |
| Зураг 2. InBody төхөөрөмжийн зөв байрлал..... | 15 |
| Зураг 3. Monark Ergomedic 894E, 891E төхөөрөмж..... | 16 |
| Зураг 4. Дээд бүслүүрийн Wingate сорил..... | 16 |
| Зураг 5. Доод бүслүүрийн Wingate сорил..... | 17 |
| Зураг 6. Inbody 720 төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын эзлэх хувь, аймаг, нийслэлээр..... | 20 |
| Зураг 7. Тамирчдын хүйс, хувиар..... | 21 |
| Зураг 8. Тамирчдын дундаж нас..... | 21 |
| Зураг 9. Тамирчдын насны ангилал, хувиар..... | 22 |
| Зураг 10. Тамирчдын дундаж өндөр, см..... | 22 |
| Зураг 11. Тамирчдын дундаж жин, кг..... | 23 |
| Зураг 12. Тамирчдын жин, хувиар..... | 23 |
| Зураг 13. Тамирчдын өндрийн муруй, хувиар..... | 25 |
| Зураг 14. Тамирчдын жингийн муруй, хувиар..... | 25 |
| Зураг 15. Тамирчдын спортын төрөл, хувиар..... | 26 |
| Зураг 16. Биеийн нийт эрдэс бодис, хувиар..... | 28 |
| Зураг 17. Араг ясны булчингийн хөгжил, хувиар..... | 29 |
| Зураг 18. Биеийн өөхний масс, хувиар..... | 29 |
| Зураг 19. Биеийн өөхний хувь..... | 30 |
| Зураг 20. Хавангийн индекс..... | 31 |
| Зураг 21. Хавангийн байдал..... | 31 |
| Зураг 22. Биеийн нийт уураг, хувиар..... | 31 |
| Зураг 23. Биеийн нийт усны хэмжээ, эсийн дотор ба гаднах усны хоорондын хамаарал..... | 33 |
| Зураг 24. Биеийн нийт ус, уураг хоорондын хамаарал..... | 33 |
| Зураг 25. Биеийн жин, араг ясны булчингийн массын хамаарал..... | 34 |
| Зураг 26. Араг ясны булчингийн масс, биеийн нийт усны хамаарал..... | 35 |
| Зураг 27. Араг ясны булчингийн масс, уураг хоорондын хамаарал..... | 35 |
| Зураг 28. Дотор эрхтний өөхний талбай, бүсэлхий ташааны тойргийн харьцаа..... | 36 |
| Зураг 29. Monark төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын дундаж жин, кг..... | 38 |
| Зураг 30. Monark төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын эзлэх хувь, аймгаар..... | 39 |
| Зураг 31. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, хүйсийн хамаарал..... | 43 |
| Зураг 32. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, хүйсийн хамаарал..... | 43 |
| Зураг 33. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийн дундаж, хүйсийн хамаарал.... | 44 |
| Зураг 34. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийн дундаж, хүйсийн хамаарал.... | 44 |
| Зураг 35. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч, жингийн хамаарал..... | 45 |
| Зураг 36. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч, жингийн хамаарал..... | 45 |
| Зураг 37. Тамирчдын дундаж өндөр, бүсээр..... | 47 |

| | |
|--|----|
| Зураг 38. Тамирчдын дундаж жин, бүсээр | 48 |
| Зураг 39. Тамирчдын араг ясны булчингийн массын дундаж, бүсээр | 48 |
| Зураг 40. Тамирчдын өөхний хувийн дундаж, бүсээр | 49 |
| Зураг 41. Тамирчдын дотор эрхтний өөхний талбайн дундаж, бүсээр | 49 |
| Зураг 42. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, бүсээр | 50 |
| Зураг 43. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын дундаж, бүсээр | 51 |
| Зураг 44. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, бүсээр | 51 |
| Зураг 45. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын дундаж, бүсээр..... | 52 |
| Зураг 46. Дундаж насны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 56 |
| Зураг 47. Дундаж өндрийн харьцуулалт, спортын төрлөөр..... | 56 |
| Зураг 48. Эсийн дотор усны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 57 |
| Зураг 49. Эсийн гадна усны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 58 |
| Зураг 50. Биеийн нийт усны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 59 |
| Зураг 51. Дотор эрхтний өөхний талбайн харьцуулалт, спортын төрлөөр..... | 59 |
| Зураг 52. Уургийн харьцуулалт, спортын төрлөөр | 60 |
| Зураг 53. Эрдсийн харьцуулалт, спортын төрлөөр..... | 61 |
| Зураг 54. Ясанд агуулагдах эрдэс, эрдсийн хувийн харьцуулалт, спортын төрлөөр | 61 |
| Зураг 55. Биеийн жингийн харьцуулалт, спортын төрлөөр | 62 |
| Зураг 56. Араг ясны булчингийн массын харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр | 63 |
| Зураг 57. Биеийн өөхний массын харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр..... | 65 |
| Зураг 58. Биеийн жингийн индексийн харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр..... | 67 |
| Зураг 59. Биеийн жингийн хяналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр | 68 |
| Зураг 60. Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцааны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 69 |
| Зураг 61. Inbody онооны харьцуулалт, спортын төрлөөр | 70 |
| Зураг 62. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний харьцуулалт, спортын төрлөөр | 71 |
| Зураг 63. Дээд бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч, спортын төрлөөр..... | 72 |
| Зураг 64. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр..... | 73 |
| Зураг 65. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь, спортын төрлөөр | 74 |
| Зураг 66. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний харьцуулалт, спортын төрлөөр..... | 75 |
| Зураг 67. Доод бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч, спортын төрлөөр | 76 |
| Зураг 68. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр | 77 |
| Зураг 69. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь, спортын төрлөөр..... | 77 |

ТОВЧИЛСОН ҮГИЙН ТАЙЛБАР

| | |
|---------------|---|
| БТСГ | Биеийн тамир, спортын газар |
| БТСУХ | Биеийн тамир, спортын улсын хороо |
| ДЭМБ | Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага |
| МУ | Монгол улс |
| САУЭШТ | Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төв |
| ХБУ | Хамгийн бага утга |
| ХИУ | Хамгийн их утга |
| УБ | Улаанбаатар |
| ҮШББХХ | Үндэсний шигшээ багийн бодлогын хэрэгжилтийн хэлтэс |
| АТP-CP system | Adenosine triphosphate and creatine phosphate, АТФ-КФ, Фосфагены систем |
| BFM | Body Fat Mass, Биеийн өөхний масс |
| BIA | Bioelectrical Impedance Analysis, Био-цахилгаан эсэргүүцлийн шинжилгээ |
| BMC | Bone Mineral Content, Ясанд агуулагдах эрдэс бодис |
| BMI | Body Mass Index, Биеийн жингийн индекс |
| BMR | Basal Metabolic Rate, Бодисын солилцооны суурь түвшин |
| ECW | Extracellular Water, Эсийн гаднах ус |
| FI | Fatigue Index, Хүчний уналтын хувь |
| ICW | Intracellular Water, Эсийн доторх ус |
| PBF | Percent Body Fat, Биеийн өөхний хувь |
| PD | Power drop, Хүчний уналт |
| PP | Peak Power, Оргил хүч |
| RED-S | Relative Energy Deficiency in Sport, Спортын харьцангуй энергийн дутагдал |
| WHR | Waist-to-Hip Ratio, Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа |
| RPP | Relative Peak Power, Харьцангуй оргил хүч |
| SMM | Skeletal Muscle Mass, Араг ясны булчингийн масс |
| SPSS | Statistical Package for the Social Sciences |
| TBW | Total Body Water, Биеийн нийт ус |
| VFA | Visceral fat area, Дотор эрхтний өөхний талбай |
| WAnT | Wingate Anaerobic Test, Wingate анаэроб сорил |

ӨМНӨХ ҮГ

Сүүлийн жилүүдэд спортын салбарын хөгжил нь шинжлэх ухаанд суурилсан, өгөгдөлд тулгуурласан хандлагад шилжиж, тамирчны бие бялдрын хөгжил, гүйцэтгэлийн чадавхыг бодит мэдээлэлд үндэслэн үнэлэх шаардлага улам бүр нэмэгдэж байна. Ялангуяа өсвөр үеийн тамирчдын хөгжлийг эрт үеэс нь оновчтой тодорхойлж, системтэй дэмжих нь урт хугацааны амжилтын үндэс болдог.

2023–2025 онд Биеийн тамир, спортын улсын хороо болон Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвөөс хамтран хэрэгжүүлсэн энэхүү судалгаа нь Монгол Улсын 21 аймаг, нийслэлийн 9 дүүргийг хамарсан өргөн хүрээнд өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц, булчингийн ажиллах чадварын суурь үзүүлэлтүүдийг тодорхойлж, үндэсний хэмжээний өгөгдлийн сан бүрдүүлэх зорилготой хэрэгжсэн юм.

Судалгааны үр дүн нь өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын хөгжил, гүйцэтгэлийн ерөнхий төлөв байдлыг тодорхойлж, цаашдын сургалт дасгалжуулалт, бодлого төлөвлөлтөд ашиглах суурь мэдээллийг бүрдүүлсэн байна. Үүний зэрэгцээ өсвөр насны биологийн өсөлт, хөгжлийн онцлог, хувь хүний ялгаатай байдал нь бие бялдрын хөгжил, гүйцэтгэлд шууд нөлөөлж байгааг харуулж байгаа бөгөөд бэлтгэл дасгалжуулалтыг тухайн насны болон биологийн хөгжлийн үе шатанд нийцүүлэн төлөвлөх шаардлагатайг тодотгож байна.

Энэхүү судалгаа нь Монгол Улсад спортын шинжлэх ухаанд суурилсан хандлагыг бэхжүүлэх, өсвөрийн тамирчдын хөгжлийг илүү оновчтой дэмжих, сургалт дасгалжуулалтын агуулга, арга зүйг боловсронгуй болгох, өсвөрийн тамирчдын бэлтгэл дасгалжуулалтыг хангаж буй багш дасгалжуулагч, арга зүйч нарын мэдлэг, чадварыг сайжруулахад чиглэсэн суурь нөхцөлийг бүрдүүлж байна. Мөн спортын салбарын бодлого, төлөвлөлтийг нотолгоонд тулгуурлан боловсруулах, үйл ажиллагааны уялдаа холбоог сайжруулахад чухал ач холбогдолтой юм.

Цаашид энэхүү судалгаанд тулгуурлан өсвөрийн тамирчдын хөгжлийг тогтвортой, системтэй дэмжих, судалгаа шинжилгээний ажлыг үргэлжлүүлэн гүнзгийрүүлэх, өгөгдөлд суурилсан бодлогын шийдвэр гаргалтыг салбарын хэмжээнд нэвтрүүлэх шаардлага зүй ёсоор тавигдаж байна.

Энэхүү судалгааг хамтран хэрэгжүүлж, зохион байгуулалт, мэдээлэл цуглуулалт, оролцоог хангахад үнэтэй хувь нэмэр оруулсан байгууллага, хамт олонд талархал илэрхийлье.

Б.Эрдэнэваанчиг

Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн дарга

ХУРААНГУЙ: Энэхүү судалгаанд Монгол улсын аймаг, дүүргийн 7–18 насны 1649 өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийг InBody 720 төхөөрөмжийн тусламжтайгаар тодорхойлсон үзүүлэлтүүд, мөн 12–18 насны 1549 өсвөрийн тамирчдыг хамруулсан Wingate-ийн сорил ашиглан анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадвар, хүчний уналтын үзүүлэлтийг улсын хэмжээнд анх удаа өргөн хүрээнд үнэлэн, олон улсын жишиг судалгааны утгуудтай харьцуулан судлав.

Судалгааны зорилго нь 2023-2025 онуудад Биеийн тамир, спортын улсын хороо, Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төвийн хамтран зохион байгуулсан өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц болон булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг тодорхойлон өсвөрийн тамирчдын спортын сургалт, дасгалжуулалт, дэд бүтцийн бодлогод хэрэгцээтэй дата мэдээллийн сан бүрдүүлэх, суурь нотолгоо боловсруулах явдал юм.

Судалгааны үр дүнгээр, эрэгтэй 65.5% (n=1080), эмэгтэй 34.5% (n=569) буюу нийт 1649 тамирчдын дундаж нас 15.6 ± 1.5 , дундаж өндөр 167.8 ± 10.1 см, жин 61.4 ± 12.5 кг, биеийн өөхний хувь $16.8 \pm 8.1\%$, араг ясны булчингийн масс 28.4 ± 6.4 кг байв. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний үзүүлэлт олон улсын дунджаас доогуур, доод бүслүүрийн булчингийн хүчний үзүүлэлт эрэгтэй тамирчдад ~20%, эмэгтэй тамирчдад ~40% хүрсэн ч хүчний уналтын хувь өндөр (FI: дээд бүслүүрийн булчинд 95% CI 92–120%, доод бүслүүрийн булчинд 95% CI 58%) гарсан нь тэсвэрийн чадвар сул байгааг илтгэв. Дээд, доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (W), хүчний уналт (W), хүчний уналтын хувь (%) зэрэг үзүүлэлтийн дунджууд $p(\text{sig})=0.000 < 0.05$ байгаа тул статистикийн ач холбогдолтой гэж дүгнэлээ. Статистик боловсруулалтыг Excel, SPSS 25.0 программаар дүрслэх тоон судалгаа ашиглан, баримтын судалгааны аргаар гүйцэтгэсэн бөгөөд дундаж хэмжигдэхүүн түүний үнэн магадлалыг статистик ач холбогдлын ($p \leq 0.05$) түвшинд үнэлэв.

Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн зарим хэмжигдэхүүнд статистикийн хувьд ач холбогдолтой бүс нутгийн ялгаа байж болзошгүй, мөн доод бүслүүрийн булчингийн тэсрэлтийн хүч, хүчний уналт харьцангуй сайн боловч дээд бүслүүрийн булчингийн хүч сул, хүчний уналт өндөр түвшинд байгааг тогтоосон. Эдгээр үр дүн нь өсвөрийн тамирчдын физиологийн хөгжил, хоол тэжээлийн байдал, бэлтгэлийн нөхцөл, бүс нутгийн онцлог зэрэгтэй холбоотой байж болох юм. Иймээс сургалт дасгалжуулалт, бэлтгэлийн аргачлалд булчингийн тусгай тэсвэрийн чадвар хөгжүүлэх, энергийн системийг бэлтгэл дасгалжуулалтад зөв дараалалд оруулах, сэргэлтийн стратегийг онцгойлон тусгах шаардлагатай байна. Энэхүү дата нь МУ-д спортын шинжлэх ухаанд тулгуурласан хөгжлийн бодлого боловсруулах, олон улсын харьцуулалтад ашиглах үндэсний хэмжээний хамгийн том лавлагаа өгөгдөл болж байна.

Судалгааны хязгаарлалтын хувьд түүврийн хэмжээ аймаг бүрт харилцан адилгүй байсан нь статистикийн хүчийг бууруулж, дунджид нөлөөлсөн байх талтай.

Түлхүүр үгс: InBody 720, биеийн бүтэц, Wingate сорил, анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадвар, хүчний уналт, өсвөрийн тамирчин, Монгол улс

БҮЛЭГ I. УДИРТГАЛ

1.1. Судалгааны эрх зүйн зохицуулалт

Монгол Улсын Засгийн газрын урт болон дунд хугацааны хөгжлийн бодлого, салбарын хууль тогтоомжийн хүрээнд хэрэгжиж буй суурь судалгааны үндсэн чиглэлийг дараах эрх зүйн баримт бичгүүдээр тодорхойлсон. Үүнд:

1. **Монгол Улсын Засгийн газрын 2019 оны 153 дугаар тогтоол:** “Төрөөс биеийн тамир, спортын талаар баримтлах бодлого”-ын 4.3-т заасан “Спортын шинжлэх ухаан болон анагаах ухааны судалгаа, шинжилгээ, туршилтад суурилсан биеийн тамир, спортын үйл ажиллагааг хөгжүүлэх” зорилт.
2. **Монгол Улсын Засгийн газрын 2019 оны 335 дугаар тогтоол:** “Биеийн тамир, спортыг хөгжүүлэх үндэсний хөтөлбөр”-ийн 2.2.3-т заасан спортын шинжлэх ухааны суурь тогтолцоог бүрдүүлэх чиглэл.
3. **Монгол Улсын Их Хурлын 21 дүгээр тогтоол:** “Монгол улсын Засгийн газрын 2024-2028 оны үйл ажиллагааны хөтөлбөр”-ийн 2.1.4.2-т “Спортын сургалт, дасгалжуулалтыг сайжруулж, үндэсний шигшээ багийн нөөц тамирчдыг бэлтгэн, Дэлхийн аварга шалгаруулах тэмцээн болон олимпын наадамд гаргасан амжилтыг хадгалж, Азийн наадамд улсын дүнгээр эхний 15 байрт орох алхмыг үе шаттайгаар хэрэгжүүлнэ”, мөн 2.1.4.3-т “Спортын авьяасыг нээн илрүүлэх, тэдэнд дэмжлэг үзүүлж, хөгжих боломжийг олгоно”
4. **Биеийн тамир, спортын тухай хууль:** Тамирчдын эрүүл мэндийг хамгаалах, бэлтгэл сургуулилалтын явцад шинжлэх ухааны хяналт тавих чиг үүргийн хүрээнд. Мөн “Биеийн тамир, спортын тухай” хуулийн 11.1.4 дүгээр зүйлд заасан “Хүн амын бие бялдрын түвшин тогтоох сорилын үзүүлэлт, үр дүнг тооцох аргачлал боловсруулах” болон 11.1.14 дүгээр зүйлд заасан “Биеийн тамир, спортын мэдээллийн нэгдсэн цахим сан бүрдүүлэх, хөтлөх, хэвийн үйл ажиллагааг хангах, системийн өргөтгөл, шинэчлэлийг тогтмол хийх”
5. Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний **төвийн дүрэм (Монгол Улсын Засгийн газрын тогтоол 136):** Бүх шатны спортын сургалт дасгалжуулалт, тэдгээрт хамрагдаж байгаа иргэд тамирчдад ажиллах чадвар, биеийн ерөнхий хөгжлийн болон тусгай сорил тест хийх үнэлэх, үр дүнд үндэслэн спортын сургалт, дасгалжуулалтыг сайжруулах талаар дасгалжуулагч, мэргэжлийн байгуулагад мэргэжил, арга зүйн зөвлөгөө өгөх, дэмжлэг үзүүлэх, 2.2.5-д заасан Өндөр зэрэглэлтэй болон өсвөрийн тамирчдын сургалт дасгалжуулалтад шинжлэх ухааны онол арга зүй, загварчлал, технологийн орчин үеийн шинэлэг системийг нэвтрүүлж хэрэгжүүлэх чиг үүрэг. зэрэг хууль эрх зүйн баримт бичгүүдийг үндэслэн уг судалгааны ажлыг хэрэгжүүлсэн болно.

1.2. "Алсын хараа 2050" ба Хүний нөөцийн хөгжил

Монгол Улсын Их хурлын 2020 оны 05 сарын 13-ны өдрийн 52 дугаар тогтоолоор Монгол улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлого "Алсын хараа-2050"-ыг баталсан. Монгол улсын урт хугацааны хөгжлийн бодлогыг 2021-2030, 2031-2040, 2041-2050 он гэсэн 3 үе шаттайгаар хэрэгжүүлснээр Монгол Улс 2050 онд нийгмийн хөгжил, эдийн засгийн өсөлт, иргэдийн амьдралын чанараар Азид тэргүүлэгч орнуудын нэг болно гэж тооцсон байна.

Урт хугацааны хөгжлийн бодлогын "Идэвхтэй амьдралын хэвшилтэй иргэн, гэр бүлийг дэмжиж, биеийн тамир, спортын ээлтэй орчныг бүрдүүлнэ" гэсэн зорилт 3.5-ын хүрээнд I шат буюу 2021-2030 онд Биеийн тамир, спортын чанар, хүртээмжтэй, үр дүнтэй тогтолцоог бүрдүүлэх зорилго тавьсан. Тус хэрэгжүүлэх арга хэмжээний 3.5.12-д заасан "Хүүхэд, залуучуудын авьяасыг нээх, шилдэг тамирчдыг бэлтгэх, хөгжүүлэх тогтолцоог боловсронгуй болгоно" зорилтын хүрээнд эрүүл чийрэг, бие бялдрын өв тэгш хөгжилтэй иргэнийг төлөвшүүлэх асуудал нэн тэргүүнд тавигдаж байна.

Өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн онцлог, булчингийн ажиллах чадварыг тодорхойлох нь үндэсний шигшээ багийн залгамж халааг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй бэлтгэх, генофондын аюулгүй байдлыг хянах стратегийн ач холбогдолтой юм.

1.3. Боловсролын интеграцлал ба Спортын шинжлэх ухаан

Өсвөр насны тамирчдын сурлага, спортын амжилтыг хослуулах (Dual Career) бодлогын хүрээнд тэдний физиологийн өсөлт, хөгжлийн үе шатыг нарийвчлан тогтоох шаардлагатай. Энэхүү судалгаа нь ерөнхий боловсролын сургуулийн биеийн тамирын хичээлийн агуулга, спортын төрөлжсөн сургалттай сургуулиудын ачааллыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тогтооход чиглэгдэж байна.

1.4. Үндэслэл

Сүүлийн жилүүдэд өсвөр үеийн тамирчдын бие бялдрын хөгжил, бэлтгэлжилтийн түвшин, эрүүл мэндийн байдал нь спортын гүйцэтгэл төдийгүй урт хугацааны тамирчны хөгжил, спортын амжилтын суурь хүчин зүйл болж байна. Ялангуяа өсвөр насанд биеийн бүтэц, булчингийн хөгжил, энерги үүсгэх системүүдийн төлөвшил эрчимтэй явагддаг бөгөөд энэ үеийн бэлтгэл, хяналт нь тамирчны цаашдын замналд шийдвэрлэх нөлөө үзүүлдэг.

Өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн судалгаа нь тэдний бие бялдрын хөгжил, сургалтын үр нөлөө, эрүүл мэндийн байдалд чухал ач холбогдолтой. Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын дунд өмнө нь хийгдсэн судалгаанууд гол төлөв сорил, гүйцэтгэлийн түвшинд төвлөрч байсан бөгөөд биеийн бүтцийн нарийвчилсан судалгаа харьцангуй ховор байв. Мөн өсвөр насанд биеийн хөгжлийн хурд өндөр, бодисын солилцоо идэвхтэй байдаг тул усны солилцооны

өөрчлөлт, биеийн бүтцийн алдагдал нь тамирчны гүйцэтгэл болон эрүүл мэндэд шууд нөлөөлдөг¹.

Олон улсад өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц, анаэроб хүчин чадлыг үнэлэхэд InBody биеийн бүтэц хэмжих төхөөрөмж болон Wingate анаэроб сорилыг өргөн ашигладаг. Эдгээр арга зүй нь булчингийн масс, өөхний хуримтлал, ус-эрдсийн тэнцвэр, богино хугацаанд өндөр хүч гаргах (тэсрэлт) болон хүчээ хадгалах (тэсвэр) чадварыг тоон үзүүлэлтээр бодитой үнэлэх боломж олгодог. Иймд эдгээр сорилууд нь өсвөрийн тамирчдын бэлтгэлийн чанар, нөхөн сэргэлт, хоол тэжээлийн зохицуулалтыг шинжлэх ухааны үндэстэйгээр төлөвлөхөд чухал ач холбогдолтой иж бүрэн шинжилгээ юм.

Өсвөр насанд анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадвар, ялангуяа богино хугацаанд хамгийн их хүч гаргах тэсрэлтийн чадвар нь хурд, хүчний спортын төрөлд амжилт гаргах гол үзүүлэлт болдог². Тиймээс өсвөрийн тамирчдын анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтүүдийг системтэй үнэлэх нь биеийн хөгжлийн түвшинг тодорхойлохын зэрэгцээ, спортын авьяасыг эрт илрүүлэх, дасгалжуулалтын оновчтой төлөвлөгөө боловсруулахад чухал ач холбогдолтой. Wingate анаэроб сорил (WAnT) нь дэлхийн олон оронд хүүхэд, өсвөрийн тамирчдын анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадварыг үнэлэхэд “алтан стандарт” аргачлалд тооцогддог³.

Энэ сорилоор богино хугацаанд гаргасан оргил хүч (Peak Power, PP), дундаж хүч (Mean Power, MP), хүчний уналт (Power Drop, PD) болон хүчний уналтын хувь (Fatigue Index, FI) зэрэг үзүүлэлтүүдийг хэмжих боломжтой. Эдгээр үзүүлэлт нь булчингийн энерги хангамжийн систем (АТФ-РС, гликолитик зам), булчингийн ширхэгийн бүтэц, сэргэлтийн чадавх зэрэг олон хүчин зүйлсийг шууд илэрхийлдэг⁴. Гэвч МУ-д өсвөрийн тамирчдын анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадварын талаар үндэсний хэмжээнд өргөн хүрээтэй судалгаа хийгдээгүй бөгөөд тамирчдын бэлтгэлийн төлөвлөлт, спортын шинжлэх ухаанд тулгуурласан арга зүйг боловсруулахад үндэсний түвшинд суурь өгөгдөл дутагдалтай байна.

Монгол улс нь далайн түвшнээс дээш өндөрлөг газар байрладаг, уур амьсгалын хувьд эрс тэс нөхцөлтэй. Энэ нь тамирчдын амьсгал, бодисын солилцооны онцлогт шууд нөлөөлж, олон улсын стандарт үзүүлэлтүүдээс ялгаатай үр дүн бий болгох магадлалтай. Ийм нөхцөлд МУ-ын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц болон Wingate сорилоор анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг тогтоож, олон улсын өгөгдөлтэй харьцуулах нь шинжлэх ухааны чухал ач холбогдолтой төдийгүй, спортын бодлого, дасгалжуулалтын практикт шууд хэрэгцээтэй мэдээлэл өгнө.

¹ Wang, J., Deurenberg, P., & Wang, Z. (2021). Hydration and body composition in children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 75(8), 1135–1144.

² Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394. Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Sex-specific longitudinal modelling of short-term power in 11–18 year-olds. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(5), 1013–1021.

³ Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. (1996). The Wingate Anaerobic Test. *Human Kinetics*.

⁴ Beneke, R., Hütler, M., & Leithäuser, R. M. (2004). Anaerobic performance and metabolism in boys and male adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6), 493–498.

Монгол улсын хүн ам зүйн өнөөгийн байдал

Монгол улсын хүн ам 2020 онд 3 сая 296.9 мянга болж, нийт хүн амын 67.8% хот, суурин газар, 32.2% хөдөө, орон нутагт амьдарч байгаа ба Улаанбаатар хотод 1466.1 мянган хүн буюу нийт хүн амын 45.9% нь оршин сууж байна. Нийт хүн амын 49.1% эрэгтэй, 50.9% эмэгтэй, хүйсийн харьцаа 96.6 (100 эмэгтэйд ногдох эрэгтэйчүүдийн тоо) байгаа нь эмэгтэй хүн ам эрэгтэйгээсээ бага зэрэг илүү байна. Төрөх үеийн хүйсийн харьцаа дэлхийн бусад улс орнуудын адил сүүлийн 10 жилийн хугацаанд дунджаар 105 байна. Өөрөөр хэлбэл: 5-9 насны хүүхдийн хүйсийн харьцаа 100:104.7, 10-14 насанд 100:104.2, 15-19 насанд 100:103.5 байгаа нь 100 эмэгтэй хүүхэд төрж байхад тэдний цаана дунджаар 104 эрэгтэй хүүхэд байна гэсэн үг юм. Энэ нь манай судалгаанд өсвөрийн эрэгтэй тамирчдын тоо илүү байгаагаар харагдаж байна. Төрөх үед байгалиасаа эрэгтэй хүн ам их төрсөн боловч амьдралын сүүл үед эмэгтэйчүүд илүүтэй үлддэг байдал ажиглагддаг.

Монгол улсад 1990-2005 онд төрөлт буурсан ба 2006 оноос төрөлт эргэн нэмэгдсэн, тодруулбал, 1990 онд 1000 хүн амд ногдох төрөлтийн түвшин 35.3 байсан бол 2005 онд 17.8 болж 2 дахин буурч хамгийн бага түвшинд хүрсэн бөгөөд 2006 оноос тогтвортой нэмэгдэн 2020 онд 23.2 болсон. Сүүлийн 10 жилийн төрөлт өндөр байснаас шалтгаалан нийт хүн амд хүүхдүүд (0-17 насны хүн ам)-ийн эзлэх хувь 27.3-аас 31.5 болж нэмэгдсэн тул сургуулийн өмнөх боловсролын байгууллагууд, цаашлаад ерөнхий боловсролын сургууль, мэргэжлийн боловсрол, дээд боловсрол олгох байгууллага, ажлын байрны хэрэгцээ нэмэгдэж байна⁵.

2024 оны байдлаар МУ-ын нийт хүн амын 10.8%-ийг 5-9 насны хүүхэд (n=383999), 10.5%-ийг 10-14 насны хүүхэд (n=372525), 7.9%-ийг 15-19 насны хүүхэд (n=278578) эзэлж байна.

Монгол улсад 2024 онд нийт 155275 тамирчин бүртгэгдсэн нь өнгөрсөн онтой харьцуулахад 10.2%-иар өссөн. Нийт тамирчдын дийлэнх хувийг буюу 47.2% (n=73317) нь спорт тоглоом, 15.4% (n=23890) нь үндэсний спорт, 12.5% (n=19415) нь халз тулаан, хүчний спорт зэрэг эзэлж байна⁶.

⁵ Үндэсний статистикийн хороо. (2020). Хүн ам, орон сууцны 2020 оны улсын ээлжит тооллогын нэгдсэн дүн. Улаанбаатар.

⁶ Биеийн тамир, спортын улсын хороо. (2025). Биеийн тамир, спортын статистикийн эмхэтгэл 2024. Улаанбаатар.

БҮЛЭГ II. СУДАЛГААНЫ АРГА АРГАЧЛАЛ

2.1. Судалгааны зорилго

Энэхүү судалгааны зорилго нь спортын шинжлэх ухааны судалгаанд хэрэглэгдэж буй орчин үеийн тоног төхөөрөмж ашиглан Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц, булчингийн ажиллах чадварын түвшинг тогтоож, спортын сургалт, дасгалжуулалтын бодлогод суурь нотолгоо боловсруулах.

2.2. Судалгааны зорилт

- Өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн үзүүлэлтүүдийг (биеийн өөхний хувь, араг ясны булчингийн масс, биеийн жингийн индекс, нийт биеийн ус, уураг, эрдэс бодис) нас, хүйс, бүс нутгаар тодорхойлох;
- Wingate анаэроб сорилоор тодорхойлогдох оргил хүч, жинд харьцуулсан оргил хүч, дундаж хүч, хүчний уналтын индексийг үнэлэх;
- Биеийн бүтэц болон булчингийн ажиллах чадварын хоорондын хамаарлыг регрессийн шинжилгээгээр тодорхойлох;
- Дээрх үзүүлэлтүүдийг олон улсын өсвөрийн тамирчдын жишиг утгуудтай харьцуулан дүн шинжилгээ хийх.

2.3. Материал, арга зүй

Уг судалгааг Засгийн газрын тохируулагч агентлаг Биеийн тамир, спортын улсын хорооны харьяа САУЭШТ-ийн Эрдэм шинжилгээ, сургалт, судалгааны алба, Анагаах ухааны албыг түшиглэн, БТСУХ болон БТСГ-уудтай хамтран, 21 аймаг, нийслэлийн 9 дүүргийн өсвөрийн тамирчдыг хамруулан хийлээ.

2.3.1 Судалгааны хамрах хүрээ ба түүвэрлэлт:

Судалгаанд Монгол улсын 7.3–18.8 насны өсвөрийн тамирчид хамрагдсан бөгөөд дундаж нас 15.6 ± 1.5 , дундаж өндөр 167.8 ± 10.1 см, дундаж жин 61.4 ± 12.5 кг байсан бөгөөд энэ нь олон улсын ижил насны тамирчдын судалгааны дундажтай⁷ ойролцоо үзүүлэлт юм.

Энэхүү судалгааны түүврийн хэмжээг нэг бүлгийн хувь хэмжээг үнэлэх стандарт томъёогоор тооцсон. 95%-ийн итгэлцлийн түвшин ($Z=1.96$), 5%-ийн алдааны хязгаар ($d=0.05$), тархалтын урьдчилсан хувь тодорхойгүй тул $p=0.5$ гэж авч үзэхэд анхны шаардлагатай түүврийн хэмжээ 384 байв. Судалгааны явцад оролцогч хасагдах, өгөгдөл дутуу бүртгэгдэх, сорилыг бүрэн өгөхгүй байх эрсдэлийг тооцон 20%-ийн хасагдлын магадлалыг нэмж үзэхэд шаардлагатай хамгийн бага түүврийн хэмжээ 480 тамирчин байхаар тооцоолсон.

Иймд судалгаанд хамрагдсан InBody шинжилгээний 1649, Wingate сорилын 1549 оролцогч нь тооцоолсон хамгийн бага шаардлагатай түүврийн хэмжээнээс давсан бөгөөд судалгааны төлөөлөх чадварыг хангаж байна.

⁷ Beneke, R., Hütler, M., & Leithäuser, R. M. (2004). Anaerobic performance and metabolism in boys and male adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6), 493–498. Nikolaidis, P. T., Matos, B., et al. (2018). Normative data of the Wingate anaerobic test in 1-year age groups of male soccer players. *Frontiers in Physiology*, 9, 1619.

2.3.2 Шалгуур үзүүлэлтүүд:

Сорил авахын өмнө бүх оролцогчидод судалгааны зорилго, сорилын аюулгүй байдал, гүйцэтгэх дарааллыг тайлбарлаж, сайн дурын үндсэн дээр хамруулсан бөгөөд дараах шалгуур үзүүлэлтийг баримталсан.

Хүснэгт 1. Шалгуур үзүүлэлт

| Оруулах шалгуур | Хасах шалгуур |
|---|--|
| Тухайн орон нутгийн шигшээ болон спортын дугуйланд хамрагддаг тамирчин байх | Спортоор хичээллэдэггүй |
| Бэлтгэлийн хугацаанд бүрэн таслаагүй байх | Судалгааны явцад бэлтгэл, сургуулилтад бүрэн хамрагдаагүй, бэртэл гэмтэл авсан нь эмнэлгийн магадлагаагаар батлагдсан байх |
| Монгол улсын иргэн байх | Гадаад улсын иргэн байх |
| 7-18 настай байх | 19 ба түүнээс дээш настай байх |
| Судалгаанд оролцохыг зөвшөөрсөн байх | Судалгаанд оролцохоос татгалзах |

2.3.3 Арга зүй:

1. Биеийн бүтэц тодорхойлох био-цахилгаан эсэргүүцлийн шинжилгээний (BIA) аргад суурилсан InBody 720 төхөөрөмж
2. Булчингийн ажиллах чадвар, хүчний үзүүлэлтийг тодорхойлох Monark Ergonomic 894E болон 891E эргометрийг ашиглан Wingate анаэроб сорилыг (WAnT) авсан.

1. **InBody 720** төхөөрөмж нь 8 цэгийн мэдрэгч бүхий электродоор хүний биеийн 5 хэсэгт (хоёр гар, хоёр хөл, их бие) 6 өөр давтамжаар (1kHz - 1000kHz) гүйдэл дамжуулж, эд эсийн эсэргүүцлийг хэмжиж, биеийн бүтцийн шинжилгээг



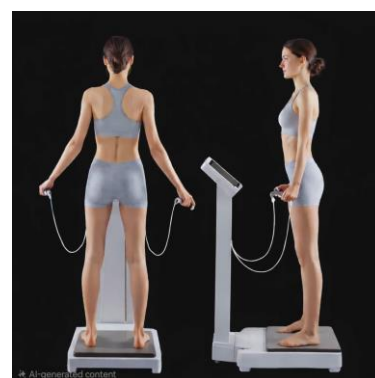
био-цахилгаан эсэргүүцлийн шинжилгээ (BIA)-ний аргаар хүний биед агуулагдах өөх тос, булчин, ус болон бусад бүрэлдэхүүн хэсгүүдийн эзлэх хувийг тодорхойлсноор биеийн ерөнхий байдлыг илүү тодорхой харуулах боломжийг олгодог, өндөр нарийвчлалтай төхөөрөмж юм. Нарийн үр дүнг гаргахын тулд 4 үндсэн технологийг ашиглах ба хүчин төгөлдөр байдал $R^2 = 0.96$.

Зураг 1. InBody 720 төхөөрөмж

Бэлтгэл: 1) өлөн эсвэл хоолноос 2 цагийн дараа шинжлэх, 2) давсаг суллагдсан байх, 3) хэмжилтийн өмнө хүнд ачаалалтай дасгал хийгээгүй байх, 4) 5 минут хөдөлгөөнгүй байх, 5) тасалгааны тогтмол температуртай байх болон бусад бэлтгэлийг хангана.

Зөв байрлал нь шинжилгээний үр дүнгийн нарийвчлалыг нэмэгдүүлдэг.

- * Жин хэмжих - хөлийн тавцан дээр хөл нүцгэн байх, гэнэтийн хөдөлгөөн хийхгүй, бариулаас барихгүйгээр жинг хэмжинэ.
- * Хувийн мэдээлэл – шалгуулагчийн биеийн өндрийг зөв хэмжиж оруулах, мөн нэр, хүйс, төрсөн огноог оруулна.
- * Бариулыг барих - эрхий хуруугаа бариулын дээд талд, харин дөрвөн хуруугаа доод талд байрлуулна, тохойгоо тэгшлэн, суга болон биеийн хооронд бага зэрэг зай үлдээнэ.



Зураг 2. InBody төхөөрөмжийн зөв байрлал

InBody 720 төхөөрөмжөөр биеийн бүтцийг тодорхойлохдоо дараах үзүүлэлтүүдийг хэмжсэн:

- Биеийн жин (Weight, кг)
- Өндөр (Height, см)
- Биеийн өөхний хувь (Percent Body Fat, %)
- Араг ясны булчингийн масс (Skeletal Muscle Mass, кг)
- Уураг (Protein, кг)
- Эрдэс бодис (Mineral, кг)
- Биеийн нийт ус (Total Body Water, L)
- Дотор эрхтний өөхний талбай (Visceral fat area, cm²)
- InBody оноо (Body composition score)

2. **Monark Ergomedic 894E, 891E** эргометр дээр 30 секундйн туршид дугуйн (доод бүслүүрийн булчин) эсвэл гарын (дээд бүслүүрийн булчин) булчинд ачаалал өгч тэсрэлтийн хүч, тэсвэрийн чанарыг тодорхойлох спортын физиологийн стандарт арга зүй болох Wingate сорилыг өгсөн. Энэхүү төхөөрөмж нь олон улсын хэмжээнд WAnT сорилд түгээмэл хэрэглэгддэг, секунд тутмын эргэлт (revolutions per second)-ийг бүртгэж, автоматаар хүчний үзүүлэлтүүдийг тооцох боломжтой юм.



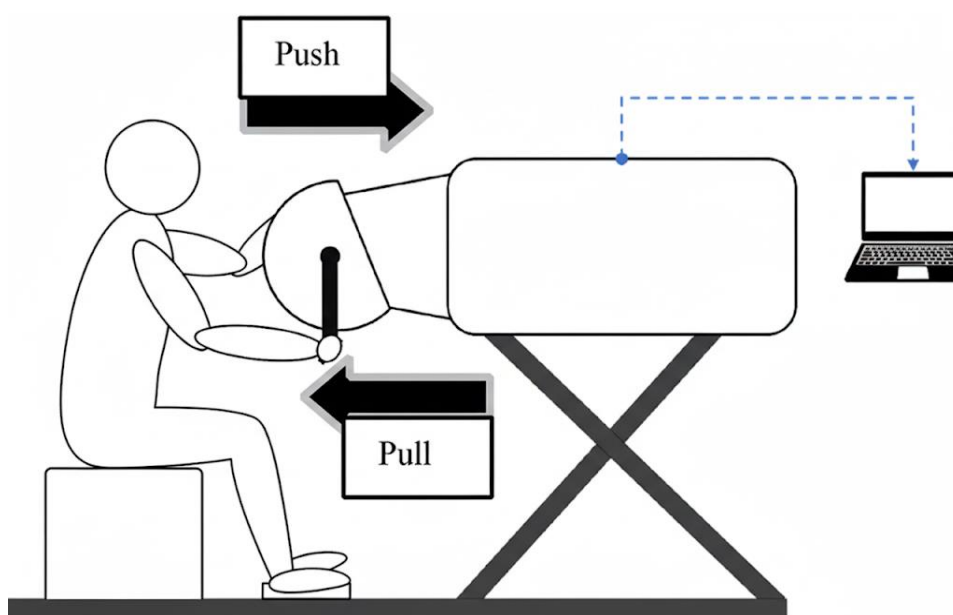
Зураг 3. Monark Ergomedic 894E, 891E төхөөрөмж

Бэлтгэл: Сорилын өмнө оролцогч бүр 5 минутын турш 60–70 гpm (дөрөөний эргэлт) хурдаар бага ачаалалтайгаар тухайн төхөөрөмж дээр бие халаалт хийсэн.

Протокол: 30 секундийн турш хамгийн дээд хүчин чадлаар дөрөөг жийсэн.

Ачаалал тохируулах: Биеийн жингийн хувиар стандартчилсан эсэргүүцэл ашигласан буюу доод бүслүүрийн булчингийн сорилд биеийн жингийн 7.5% BW ($0.075 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$), дээд бүслүүрийн булчингийн сорилд 5.5% BW ($0.055 \text{ кг} \cdot \text{кг}^{-1}$) болно.

Дөрөөний эргэлтийн хурд дээд хязгаарт хүрэхэд ачаа бууж, сорил эхлэнэ.



Зураг 4. Дээд бүслүүрийн Wingate сорил

Дээд бүслүүрийн Wingate сорил нь гар, мөр, цээж, нурууны булчингийн анаэроб тэсрэлтийн хүч, хүч хадгалах чадвар буюу тэсвэрлэх физиологийн чадамжийг 30 секундийн богино хугацаанд үнэлдэг сорил юм.



Зураг 5. Доод бүслүүрийн Wingate сорил

Доод бүслүүрийн Wingate сорил нь өвдөг $\sim 5-10^\circ$ нугарахаар суудлын өндрийг тааруулах ба гарын бариулыг их бие тогтвортой байхаар тохируулан, гуя, өгзөг, шилбэ, нурууны булчингийн анаэроб тэсрэлтийн хүч, тэсвэрийн чадварыг 30 секундийн хугацаанд үнэлнэ.

Хэмжилтийн үзүүлэлтүүдэд:

- Оргил хүч (Peak Power, PP) буюу эхний 5 секундэд гаргасан хамгийн өндөр хүч (W),
- Харьцангуй оргил хүч (Relative Peak Power, RPP) нь PP-г биеийн жинд хувааж тооцсон хүч ($W \cdot kg^{-1}$),
- Хүчний уналт (Power drop, PD) буюу хүч хэр хурдан буурч байгааг илэрхийлнэ (W),
- Хүчний уналтын хувь (Fatigue Index, FI, %) нь оргил хүчээс хамгийн бага хүч хүртэлх бууралтын хувь, $(PP - \text{хамгийн бага хүч}) / PP \times 100$ зэрэг багтсан.

2.4 Статистик боловсруулалт

Дата боловсруулалтын хувьд мэдээллийг оруулах, өгөгдлийг шинжлэн, тусгайлан боловсруулсан асуумжийн дагуу кодлох, шивэх, алдааг шалгах ажиллагааг Microsoft office excel программ ашиглан стандартчилсны дараа мэдээллийн статистик боловсруулалтыг Excel, SPSS v25 (IBM SPSS Statistics) программаар дараах дарааллаар хийв.

- Үзүүлэлт бүрийн дундаж (Mean) болон стандарт хазайлтыг (SD) тооцоолсон
- Эрэгтэй, эмэгтэй тамирчдын үзүүлэлтүүдийг тусад нь нэгтгэсэн

- Монгол улсын тамирчдын дундаж үзүүлэлтийг олон улсын судалгаанд дурдагдсан утгуудтай харьцуулсан

- Харьцангуй зөрүүг хувь (%) болон чанарын үнэлгээгээр тайлбарласан.

Энэхүү судалгаа нь хөндлөн огтлолын (cross-sectional) хэлбэртэй бөгөөд тоон мэдээлэлд (сорил хийлгэсэн тамирчдын мэдээллийг цуглуулан) дүрслэх статистик, Стьюдентийн t-тест, ANOVA, Pearson корреляци ашиглан дундаж хэмжигдэхүүн түүний үнэн магадлалыг статистик ач холбогдлын ($p \leq 0.05$) түвшинд үнэлгээ өгсөн. Тоон ба баримтын судалгаанаас гарсан үр дүнг нэгтгэн, дүгнэсэн болно.

Үр дүн:

1. Inbody сорилын хувьд нийт судалгаанд хамрагдсан өсвөрийн тамирчдын дундаж нас 15.6 ± 1.5 , дундаж өндөр 167.8 ± 10.1 см (эрэгтэй 171.1 см, эмэгтэй 161.4 см), дундаж жин 61.4 ± 12.5 кг (эрэгтэй 63.4 кг, эмэгтэй 57.6 кг), биеийн өөхний хувь $16.8 \pm 8.1\%$ (эрэгтэй 12.9%, эмэгтэй 24.2%), араг ясны булчингийн масс 28.4 ± 6.4 кг, дотор эрхтний өөхний талбай 50.7 ± 27.7 см² байв.

БҮЛЭГ III. ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН БИЕ БЯЛДРЫН ХӨГЖИЛ, БУЛЧИНГИЙН АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН ҮЗҮҮЛЭЛТҮҮД

Энэхүү судалгаанд Монгол улсын аймаг, дүүргийн 7–18 насны 1649 өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын хөгжлийг антропометрийн үндсэн хэмжилтүүд болон биеийн бүтцийн нарийвчилсан үзүүлэлтүүдээр тодорхойллоо.

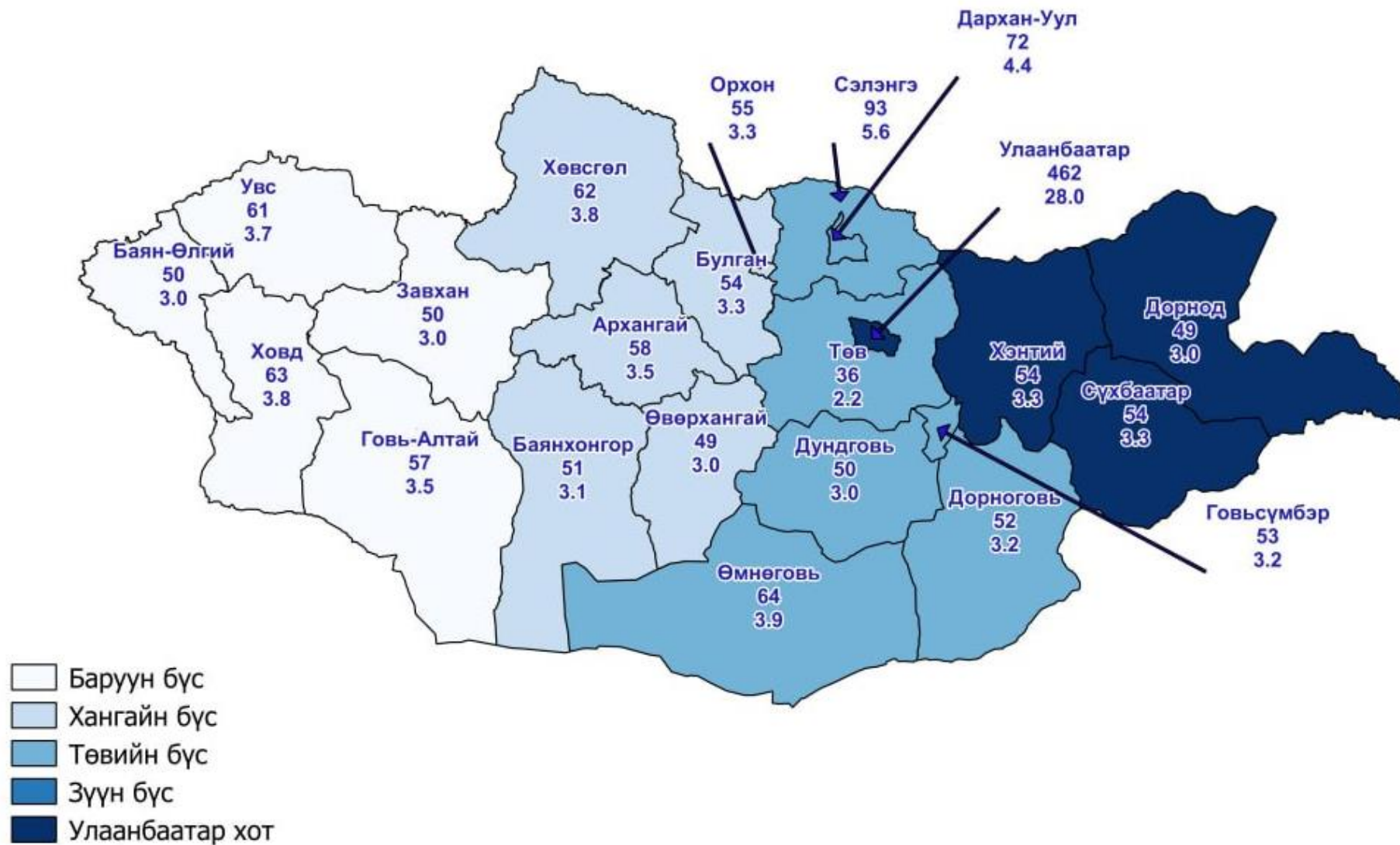
3.1. InBody 720 төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдыг аймаг, дүүргээр авч үзвэл:

Хүснэгт 2. Сорилд хамрагдсан аймаг, он тус бүрээр

| № | Аймаг | Сорилд хамрагдсан тоо | | |
|----------------------|------------|-----------------------|-------------|------------|
| | | 2023 | 2024 | 2025 |
| 1. | Архангай | | | 58 |
| 2. | Баян-Өлгий | | 50 | |
| 3. | Баянхонгор | | 51 | |
| 4. | Булган | 54 | | |
| 5. | Говь-Алтай | | 57 | |
| 6. | Говьсүмбэр | | | 53 |
| 7. | Дархан-Уул | 72 | | |
| 8. | Дорноговь | | | 52 |
| 9. | Дорнод | | 49 | |
| 10. | Дундговь | | | 50 |
| 11. | Завхан | | | 50 |
| 12. | Орхон | 55 | | |
| 13. | Өвөрхангай | | 49 | |
| 14. | Өмнөговь | | | 64 |
| 15. | Сүхбаатар | | 54 | |
| 16. | Сэлэнгэ | 93 | | |
| 17. | Төв | 36 | | |
| 18. | Увс | | | 61 |
| 19. | Ховд | | 63 | |
| 20. | Хөвсгөл | | | 62 |
| 21. | Хэнтий | | 54 | |
| Он тус бүрээр | | 310 | 427 | 450 |
| НИЙТ | | | 1187 | |

Хүснэгт 3. Сорилд хамрагдсан дүүрэг, он тус бүрээр

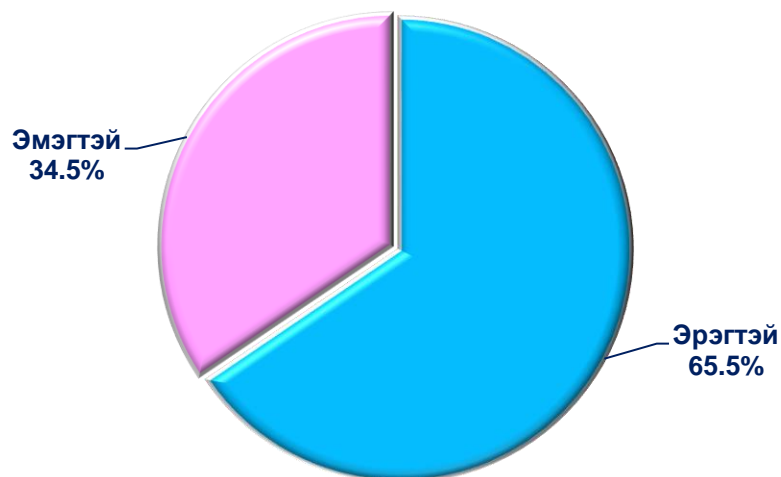
| № | Улаанбаатар хот | Сорилд хамрагдсан тоо |
|-------------|-----------------------|-----------------------|
| | | 2025 |
| 1. | Багануур дүүрэг | 50 |
| 2. | Багахангай дүүрэг | 49 |
| 3. | Баянгол дүүрэг | 50 |
| 4. | Баянзүрх дүүрэг | 58 |
| 5. | Налайх дүүрэг | 55 |
| 6. | Сонгинохайрхан дүүрэг | 48 |
| 7. | Сүхбаатар дүүрэг | 53 |
| 8. | Хан-уул дүүрэг | 54 |
| 9. | Чингэлтэй дүүрэг | 45 |
| НИЙТ | | 462 |



Зураг 6. Inbody 720 төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын эзлэх хувь, аймаг, нийслэлээр

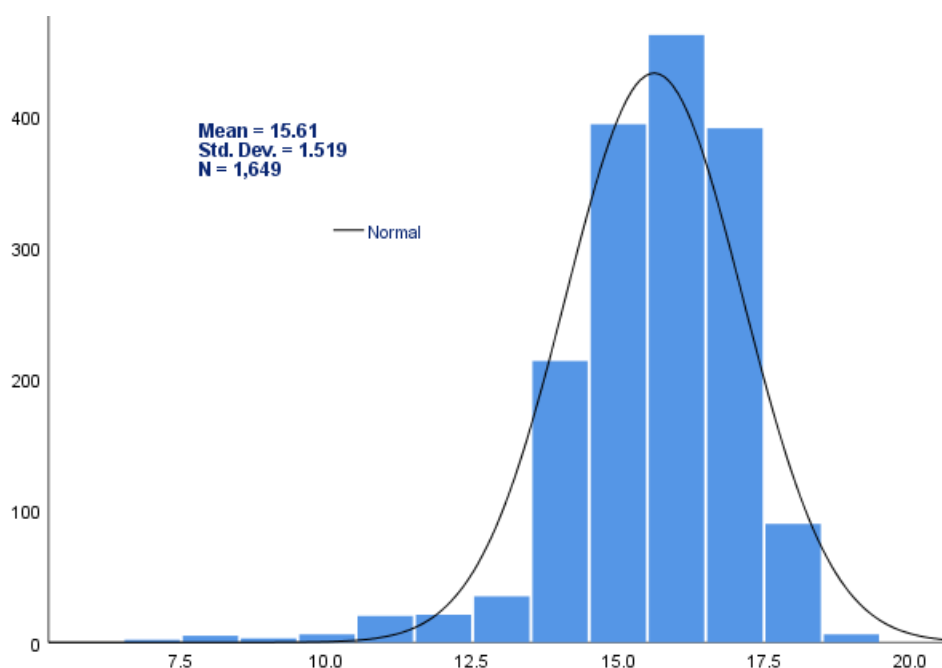
Сорилд хамрагдсан тамирчдын биеийн бүтцийн үзүүлэлтийг дараах байдлаар харуулж байна.

✓ Нийт сорилд хамрагдсан 1649 тамирчны 65.5% (n=1080) эрэгтэй, 34.5% (n=569) эмэгтэй тамирчид байсан.

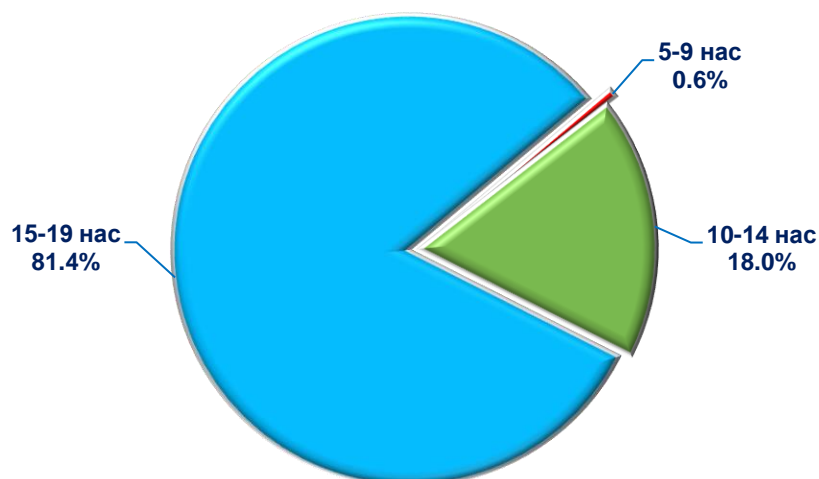


Зураг 7. Тамирчдын хүйс, хувиар

✓ Насны хувьд 7.3-18.8 насны хооронд буюу дундаж нас 15.6 ± 1.5 , насны ангиллаар авч үзвэл 5-9 насныхан 0.6% (n=10), 10-14 насныхан 18.0% (n=296), 15-19 насныхан 81.4% (n=1343) эзэлж байсан. Хүйсээр авч үзэхэд эрэгтэй (n=1080) тамирчдын дундаж нас 15.7 ± 1.5 байсан бол эмэгтэй (n=569) тамирчдын дундаж нас 15.5 ± 1.5 байв. Мөн насны тархалт нь Зураг 8-аас харахад ойролцоогоор хэвийн тархалттай байна.

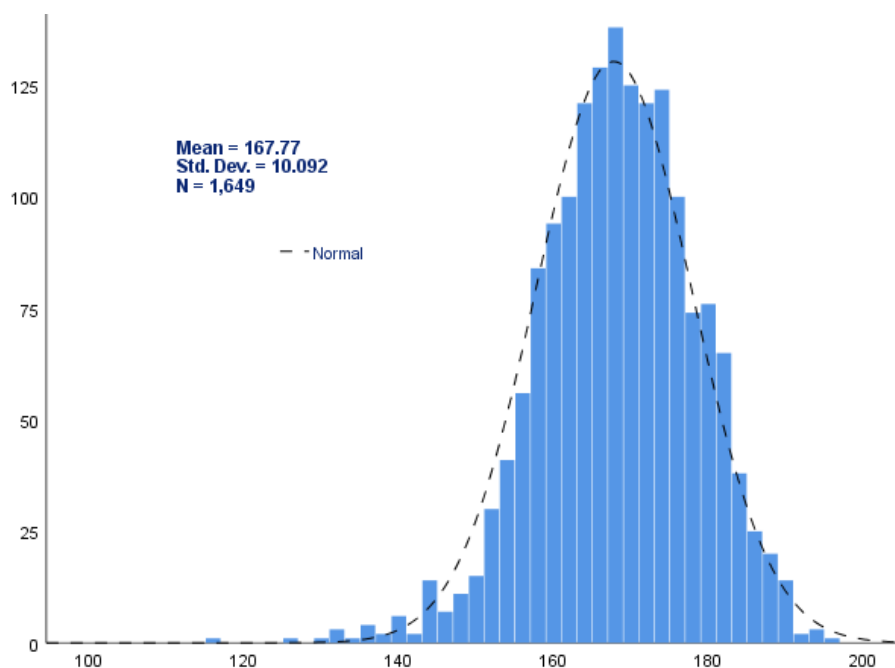


Зураг 8. Тамирчдын дундаж нас



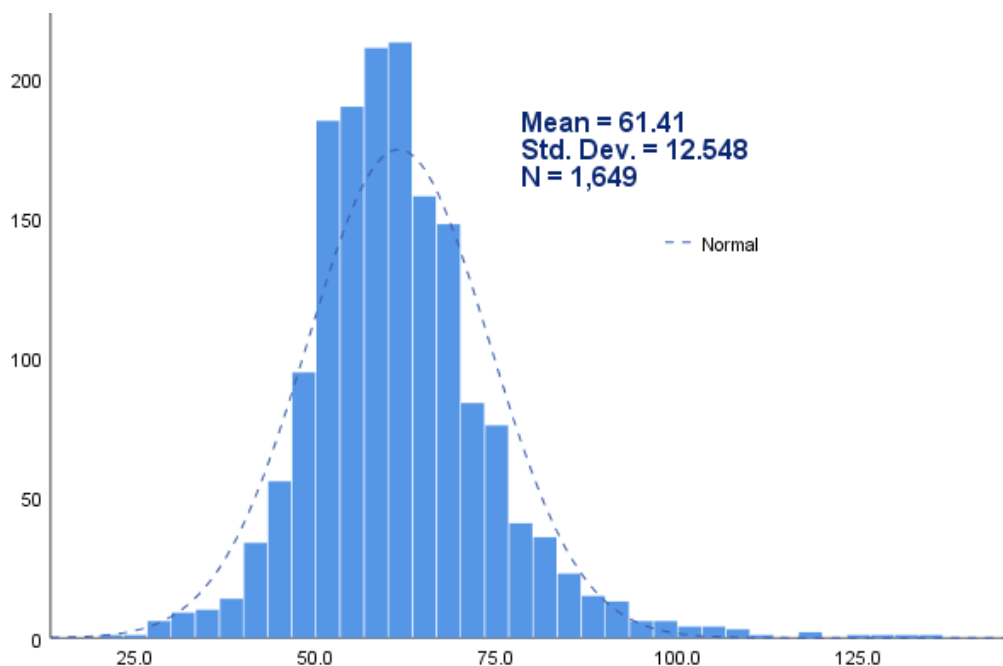
Зураг 9. Тамирчдын насны ангилал, хувиар

✓ Нийт тамирчдын өндөр 116-195 см хооронд буюу дунджаар 167.8 ± 10.1 см, хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдын өндөр 116-195 см хооронд буюу дунджаар 171.1 ± 9.7 см, эмэгтэй тамирчдын өндөр 125-182 см хооронд буюу дунджаар 161.4 ± 7.3 см байлаа.



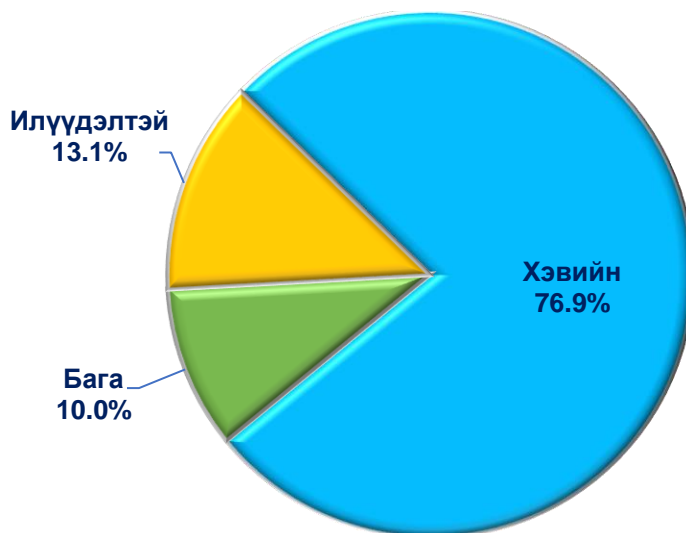
Зураг 10. Тамирчдын дундаж өндөр, см

✓ Жингийн хувьд 20.9-136.5 кг хооронд буюу дундаж жин 61.4 ± 12.5 кг, хүйсээр авч үзвэл эрэгтэй тамирчдын жин дунджаар 63.4 ± 13.1 кг, эмэгтэй тамирчид дунджаар 57.6 ± 10.5 кг жинтэй байв.



Зураг 11. Тамирчдын дундаж жин, кг

Тамирчдын биеийн жинг ангилж үзэхэд 76.9% (n=1268) нь хэвийн жинтэй, 10.0% (n=165) нь бага жинтэй, 13.1% (n=216) нь илүүдэл жинтэй байв. Харин жингийн тархалтыг histogram-аас харахад дундаж 61.4 ± 12.5 кг бөгөөд ойролцоогоор хэвийн тархалттай, ихэнх утгууд 50–70 кг-ийн хооронд төвлөрсөн байна.



Зураг 12. Тамирчдын жин, хувиар

Бага жинтэй 11-18 насны 165 тамирчдын 84.2% (n=139) эрэгтэй, 15.8% (n=26) эмэгтэй байсан бөгөөд волейбол 25.5% (n=42), сагсан бөмбөг 20.0% (n=33), таеквондо 10.3% (n=17), бокс болон хөл бөмбөг тус бүр 7.3% (n=12) зэрэг 17 спортын төрөл байгаагаас харахад 58.2% (n=96) нь спорт тоглоомоор хичээллэгсэд, 29.7% (n=49) халз тулааны тамирчид ихэнх хувийг эзэлж байна. Жингийн илүүдэлтэй (n=216) тамирчдын 47.7% (n=103) эрэгтэй, 52.3% (n=113)

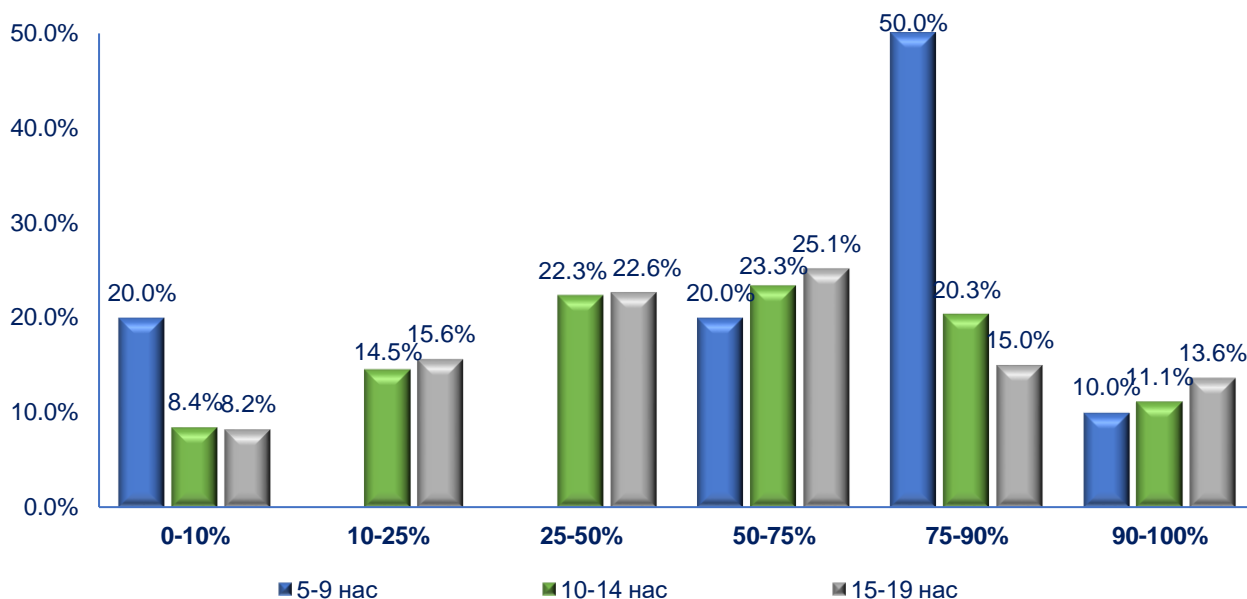
эмэгтэй байсан бөгөөд жүдо бөх 25.0% (n=54), чөлөөт бөх 24.5% (n=53), сагсан бөмбөг 8.8% (n=19) зэрэг 18 спортын төрөл байгаагаас 65.3% (n=141) нь халз тулааны тамирчид байв. Цаашид өсвөрийн тамирчдад эрүүл мэндийн анхан шатны үзлэгийг хийж амны хөндийн үрэвсэлт өвчтэй (шүдний өвчлөл, гүйлсэн булчирхайн үрэвсэл) эсэхийг оношлон, шаардлагатай тохиолдолд эрүүлжүүлэх арга хэмжээг авах нь зүйтэй байна.

Тамирчдын биеийн өндөр болон жингийн өсөлтийн муруйгаас харахад өндрийн хувьд 46.0% (n=759) өсөлтийн хоцрогдолтой, жингийн хувьд 35.9% (n=592) нь жингийн дутагдалтай буюу 50%-иас доош байгаа дүр зураг ажиглагдлаа. Үүнийг хүснэгтээр харуулбал:

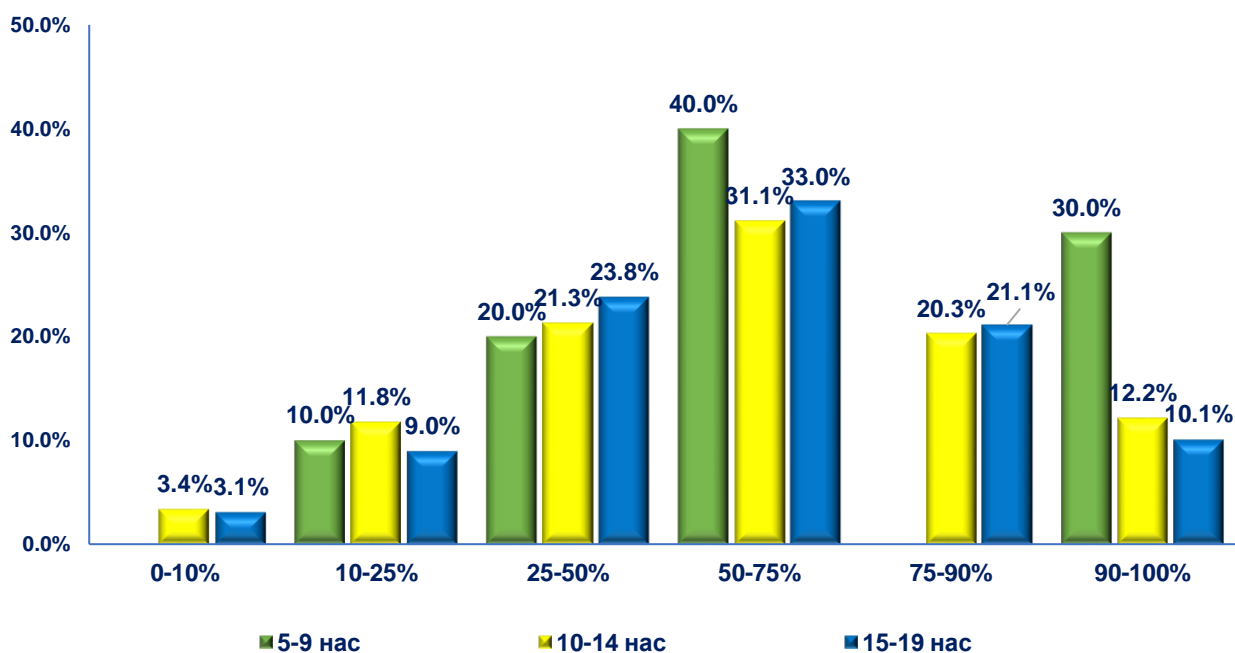
Хүснэгт 4. Тамирчдын өндөр, жингийн муруй, насны ангилал, тоо, хувиар

| Сонгосон үзүүлэлт | | Насны ангилал | | | | | | | |
|-------------------|----------------------|---------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|
| | | 5-9 нас | | 10-14 нас | | 15-19 нас | | Бүгд | |
| | | Тоо | Хувь | Тоо | Хувь | Тоо | Хувь | Тоо | Хувь |
| Өндрийн хувь | 0-10% | 2 | 20.0% | 25 | 8.4% | 110 | 8.2% | 137 | 8.3% |
| | 10-25% | | | 43 | 14.5% | 209 | 15.6% | 252 | 15.3% |
| | 25-50% | | | 66 | 22.3% | 304 | 22.6% | 370 | 22.4% |
| | 50-75% | 2 | 20.0% | 69 | 23.3% | 337 | 25.1% | 408 | 24.7% |
| | 75-90% | 5 | 50.0% | 60 | 20.3% | 201 | 15.0% | 266 | 16.1% |
| | 90-100% | 1 | 10.0% | 33 | 11.1% | 182 | 13.6% | 216 | 13.1% |
| | Нийт (n=1649) | 10 | 100.0% | 296 | 100.0% | 1343 | 100.0% | 1649 | 100.0% |
| Жингийн хувь | 0-10% | | | 10 | 3.4% | 41 | 3.1% | 51 | 3.1% |
| | 10-25% | 1 | 10.0% | 35 | 11.8% | 121 | 9.0% | 157 | 9.5% |
| | 25-50% | 2 | 20.0% | 63 | 21.3% | 319 | 23.8% | 384 | 23.3% |
| | 50-75% | 4 | 40.0% | 92 | 31.1% | 443 | 33.0% | 539 | 32.7% |
| | 75-90% | | | 60 | 20.3% | 284 | 21.1% | 344 | 20.9% |
| | 90-100% | 3 | 30.0% | 36 | 12.2% | 135 | 10.1% | 174 | 10.6% |
| | Нийт (n=1649) | 10 | 100.0% | 296 | 100.0% | 1343 | 100.0% | 1649 | 100.0% |

Биеийн өндөр, жингийн өсөлтийн муруйг насны ангиллаар авч үзэхэд 5-9 насны тамирчдын 20.0% (n=2) нь өсөлтийн хоцрогдолтой, 30.0% (n=3) жингийн дутагдалтай, 10-14 насны тамирчдын 45.2% (n=134) нь өсөлтийн хоцрогдолтой, 36.5% (n=108) жингийн дутагдалтай, харин 15-19 насны тамирчдын 46.4% (n=623) нь өсөлтийн хоцрогдолтой, 35.9% (n=481) жингийн дутагдалтай буюу 50%-иас доош байгааг Зураг 13, 14-өөс харж болно.

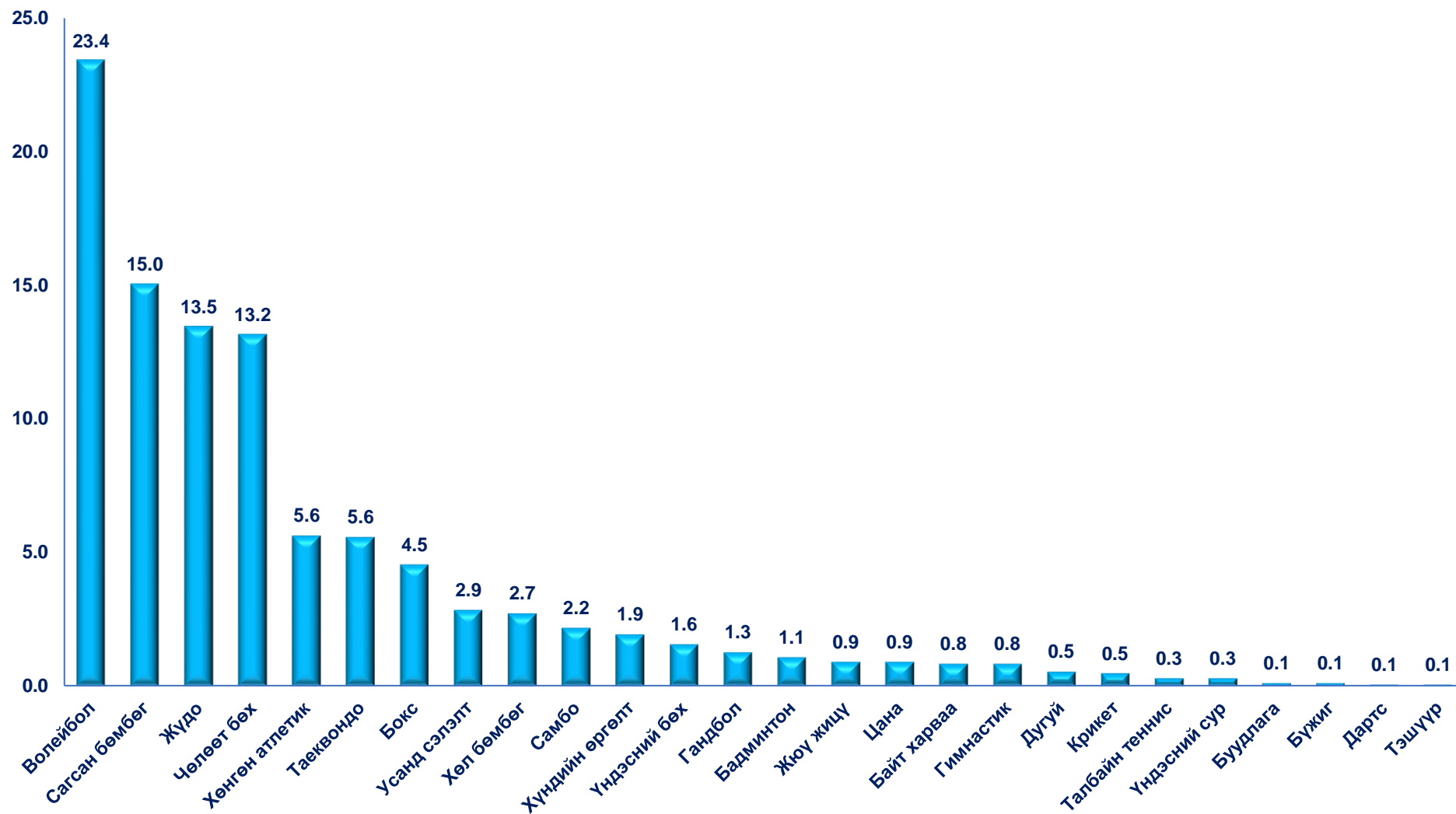


Зураг 13. Тамирчдын өндрийн муруй, хувиар



Зураг 14. Тамирчдын жингийн муруй, хувиар

Нийт тамирчдыг спортын төрлөөр авч үзвэл волейбол 23.4% (n=386), сагсан бөмбөг 15.0% (n=248), жүдо 13.5% (n=222), чөлөөт бөх 13.2% (n=217) зэрэг нийт 26 спортын төрлөөр хичээллэгсэд сорилд хамрагдсан байгаагаас харахад спорт тоглоомоор хичээллэгсэд 44.4% (n=732), халз тулааны спортоор хичээллэгсэд 41.4% (n=683) буюу ихэнх хувийг эзэлж байгааг Зураг 15-аас харж болно.



Зураг 15. Тамирчдын спортын төрөл, хувиар

Хүснэгт 5. Inbody 720 төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл, аймаг дүүргээр, тоогоор

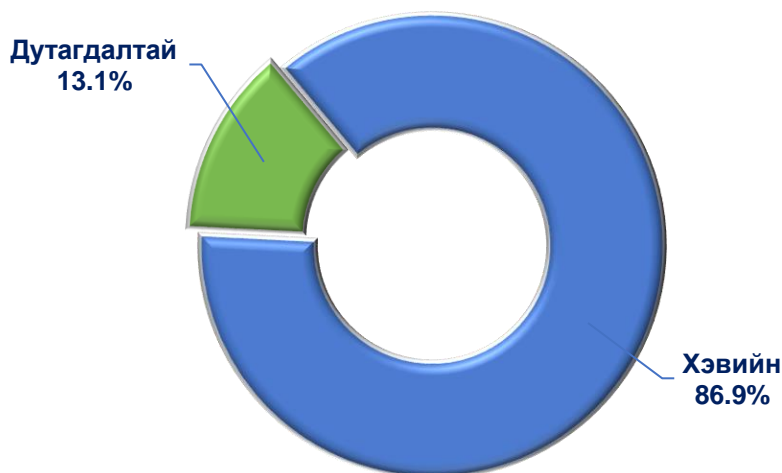
| № | Аймаг, дүүрэг | Спортын төрөл | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Бүгд | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|-------------|-----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|----------|----------|------------|-----------|----------|---------------|-----------|-----------|----------------|----------|--------------|--------------|--------------|------------|-----------|----------------|----------------|------------|-------------|
| | | Бадминтон | Байт харваа | Бокс | Буудлага | Бүжиг | Волейбол | Гандбол | Гимнастик | Дартс | Дугуй | Жудо | Жюу жицу | Крикет | Сагсан бөмбөг | Самбо | Таеквондо | Талбайн теннис | Тэшүүр | Усанд сэлэлт | Үндэсний бөх | Үндэсний сур | Хөл бөмбөг | | Хөнгөн атлетик | Хүндийн өргөлт | Цана | Чөлөөт бөх |
| 1 | Архангай | | | | | | 11 | | | | 3 | | | 10 | 2 | | | | | 10 | | | 13 | | | 9 | 58 | |
| 2 | Баян-Өлгий | | | 9 | | | 9 | | | | | | | 12 | | 12 | | | | | | | | 5 | | 3 | 50 | |
| 3 | Баянхонгор | | | 8 | | | 21 | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 51 | |
| 4 | Булган | | | | | | | 21 | | | 12 | | | 3 | 9 | | | | | | | | 9 | | | | 54 | |
| 5 | Говь-Алтай | | | | | | 10 | | | | 9 | | | 10 | | | | | | | | 5 | 11 | | | 12 | 57 | |
| 6 | Говьсүмбэр | | | 6 | | | 17 | | | | 4 | | 8 | 13 | | | | | | | | | | | | 5 | 53 | |
| 7 | Дархан-Уул | 4 | 3 | 9 | | | 9 | | | | 13 | | | 18 | | | 5 | | | | | | 6 | | | 5 | 72 | |
| 8 | Дорноговь | | | | | | 22 | | | | 15 | 2 | | 10 | | | | | | | | | | | | 3 | 52 | |
| 9 | Дорнод | | | 7 | | | 10 | | | | | | | 9 | | | | | | | | 9 | 14 | | | | 49 | |
| 10 | Дундговь | | | | | | 21 | | | | 14 | 3 | | | | 7 | | | | | | | 5 | | | | 50 | |
| 11 | Завхан | | | | | | | | | | 3 | 2 | | 15 | 9 | | | | 6 | | 2 | | | | | 13 | 50 | |
| 12 | Орхон | 4 | 6 | 6 | 2 | | 4 | | | | 9 | | | | 7 | | | | | | | 2 | | 2 | 6 | 7 | 55 | |
| 13 | Өвөрхангай | | | | | | | | | | 9 | | | 3 | | 12 | | | | | | 5 | | 10 | | 10 | 49 | |
| 14 | Өмнөговь | | | 4 | | | 7 | | | | | 3 | | 6 | | | | | 7 | | | 6 | 6 | | | 25 | 64 | |
| 15 | Сүхбаатар | | | 4 | | | 10 | | 2 | | 5 | 6 | 2 | 9 | | | | | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | | | 2 | 54 | |
| 16 | Сэлэнгэ | | | 4 | | | 6 | | | | 20 | | | 8 | 2 | 22 | | | 23 | 8 | | | | | | | 93 | |
| 17 | Төв | | | | | | 10 | | | 1 | 12 | | | 2 | | 3 | | | | | | | | | | 8 | 36 | |
| 18 | УБ-Багануур | | | | | | 14 | | | | 1 | | | 21 | | | | | 9 | | | | | | | 5 | 50 | |
| 19 | УБ-Багахангай | | | | | 2 | 36 | | | 1 | | | | 4 | | | | | | 1 | | 5 | | | | | 49 | |
| 20 | УБ-Баянгол | | | 11 | | | 12 | | | | 9 | | | 11 | | | | | | | | | | | 7 | | 50 | |
| 21 | УБ-Баянзүрх | | | | | | 24 | | 12 | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | | 58 | |
| 22 | УБ-Налайх | 8 | | | | | 24 | | | | 9 | | | 4 | | | | | | | | | | | | 10 | 55 | |
| 23 | УБ-Сүхбаатар | | | | | | 9 | | | | | | | 10 | | | | | | | | | 6 | | 2 | 26 | 53 | |
| 24 | УБ-Сонгинохайрхан | | | 4 | | | 7 | | | | 8 | | | 5 | 4 | 10 | | | | | | | 4 | | | 6 | 48 | |
| 25 | УБ-Хан-Уул | | | | | | 8 | | | | 21 | | | | | 5 | | | | | | | | | | 20 | 54 | |
| 26 | УБ-Чингэлтэй | | | 3 | | | 12 | | | | | | | 9 | | 6 | | 1 | | | | | | 8 | | 6 | 45 | |
| 27 | Увс | | | | | | 21 | | | | 2 | 3 | | 15 | 3 | | | | | | | 7 | 1 | | | 9 | 61 | |
| 28 | Ховд | | 5 | | | | 16 | | | | 10 | | | 16 | | | | | | 5 | | | | | | 11 | 63 | |
| 29 | Хөвсгөл | 2 | | | | | | | | 3 | 13 | | | | | 15 | | | | | | 1 | 16 | 7 | | 5 | 62 | |
| 30 | Хэнтий | | | | | | 36 | | | | 8 | | | 3 | | | | | | | | | | | | 7 | 54 | |
| Нийт | | 18 | 14 | 75 | 2 | 2 | 386 | 21 | 14 | 1 | 9 | 222 | 15 | 8 | 248 | 36 | 92 | 5 | 1 | 47 | 26 | 5 | 45 | 93 | 32 | 15 | 217 | 1649 |

Дотор эрхтний өөхний талбай

Дотор эрхтний өөхний талбайг хэвлийн хөндийд илэрсэн дотор (Visceral fat area) өөхний хөндлөн огтлолын хэсэг гэж тодорхойлдог. Дотоод эрхтнүүдийн өөхний талбай 100 см^2 -с илүү их байх үед хэвлийн таргалалт гэж нэрлэдэг. Нийт тамирчдад тодорхойлогдсон дотор эрхтний өөхний талбайн хэмжээ $5.0\text{-}287.6 \text{ см}^2$ хооронд хэлбэлзэж, дундаж нь $50.7 \pm 27.7 \text{ см}^2$ байв. Хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдын дундаж $49.5 \pm 28.3 \text{ см}^2$, эмэгтэй тамирчдын дундаж $53.0 \pm 26.2 \text{ см}^2$ байлаа. Дээрх тамирчдын хувьд уг талбай 100 см^2 -аас их тамирчин 4.7% ($n=77$) байгааг анхаарах нь зүйтэй бөгөөд эдгээр тамирчдын 36.4% ($n=28$) жүдо, 24.7% ($n=19$) нь чөлөөт бөхийн тамирчид ихэнх хувийг эзэлж байлаа.

Эрдэс бодис

Биеийн нийт эрдэс бодис нь $1.09\text{-}6.20 \text{ кг}$ хооронд буюу дунджаар $3.46 \pm 0.69 \text{ кг}$ байсан бөгөөд эрэгтэй тамирчдад дунджаар $3.68 \pm 0.70 \text{ кг}$, эмэгтэй тамирчдад $3.03 \pm 0.44 \text{ кг}$ байсан бөгөөд нийт тамирчдын 13.1% ($n=216$) эрдэс бодисын хэмжээ харьцангуй бага түвшинд байсан.



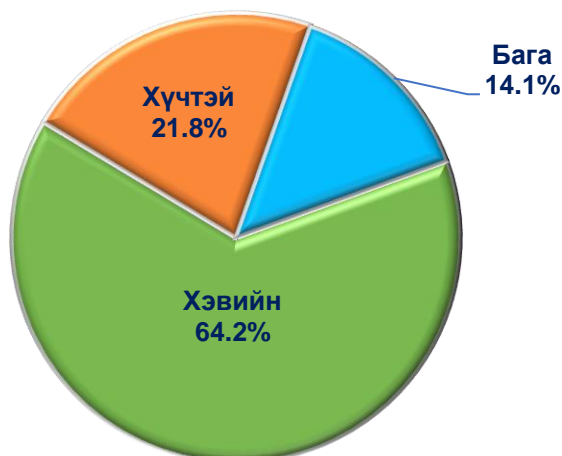
Зураг 16. Биеийн нийт эрдэс бодис, хувиар

InBody 720 нь ясны эрдэс ба ясны бус эрдэс гэсэн хоёр том бүлэгт дүн шинжилгээ хийдэг. Ясны эрдсүүд нь ясанд агуулагддаг эрдэс бодисууд бөгөөд ясны бус эрдсүүд нь биеийн бусад хэсгүүдэд байдаг. Ясны эрдэс нь өсвөрийн тамирчдад дунджаар $2.84 \pm 0.57 \text{ кг}$, хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдад $3.02 \pm 0.58 \text{ кг}$, эмэгтэй тамирчдад $2.51 \pm 0.37 \text{ кг}$ байсан. Үүнийг хувиар авч үзвэл $82.3 \pm 1.2\%$ -ийг эзэлж байсан ба эрэгтэйд дунджаар $82.0 \pm 1.1\%$, эмэгтэйд $82.9 \pm 1.2\%$ -ийг ясны эрдэс эзэлж байна. Сорилд хамрагдсан тамирчдаас нийт эрдэс бодист эзлэх ясны эрдсийн хувь бага буюу 80% болон түүнээс доош тамирчид 12.1% ($n=200$)-ийг эзэлж байгаагаас эрэгтэй 84.5% ($n=169$), эмэгтэй 15.5% ($n=31$) байгааг анхаарах нь зүйтэй.

Булчингийн масс

Араг ясны булчингийн масс гэдэг нь хүний стандарт жинд тохирсон араг ясны булчингийн массыг хэлэх бөгөөд дасгал хийснээр араг ясны булчингийн хэмжээ хамгийн их өөрчлөгддөг. Сорилд хамрагдсан өсвөрийн тамирчдад араг ясны

булчингийн масс дунджаар 28.4 ± 6.4 кг, хүйсийн хувьд эрэгтэйд 30.9 ± 6.1 кг, эмэгтэйд 23.7 ± 3.5 кг байна. Булчингийн хөгжлийн ангиллаар нийт тамирчдын 64.2% нь хэвийн, 21.8% нь өндөр (хүчтэй), 14.1% нь бага түвшинд байв (зураг 17). Эрэгтэй тамирчдын 22.5% ($n=243$), эмэгтэй тамирчдын 20.4% ($n=116$)-д булчингийн хөгжил өндөр түвшинд байсан бол 15.5% ($n=167$) эрэгтэй, 11.4% ($n=65$) эмэгтэй тамирчдад булчингийн масс бага байв.



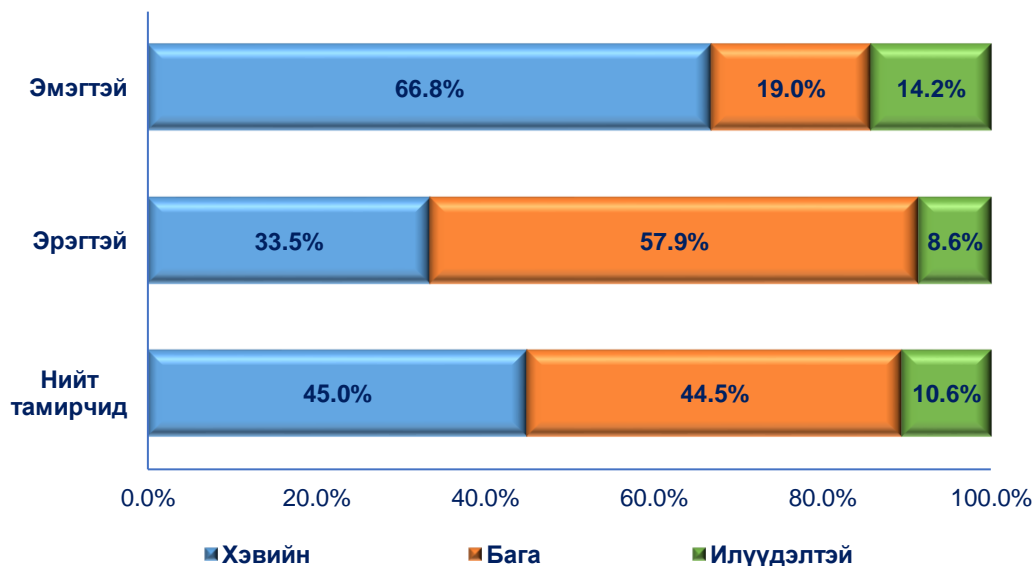
Зураг 17. Араг ясны булчингийн хөгжил, хувиар

Биеийн өөхний үзүүлэлтүүд

Биеийн өөхний масс нь хүний биед хуримтлагдсан бүх өөх тосны нийт жин бөгөөд өөх тос болон бусад эсээс гаргаж авах боломжтой липидийн нийт хэмжээг хэлнэ. Биеийн өөхний массыг биеийн жингээс өөхгүй масс /Fat free mass, FFM/-ыг хасаж тооцдог.

$$\text{Биеийн өөхний масс} = \text{Биеийн жин} - \text{Өөхгүй масс}$$

Нийт сорилд хамрагдсан тамирчдын өөхний массын дундаж үзүүлэлт 10.4 ± 6.5 кг буюу эрэгтэй тамирчдад дунджаар 8.4 ± 5.5 кг, эмэгтэй тамирчдад дунджаар 14.4 ± 6.3 кг байна. Тамирчдын 45.0% ($n=742$) хэвийн, 44.5% ($n=733$) бага, 10.6% ($n=174$) илүүдэлтэй байсан бөгөөд доорх дүрслэлд хүйсээр ялган харууллаа.



Зураг 18. Биеийн өөхний масс, хувиар

Биеийн өөхний хувь нь биеийн өөхний биеийн жинд эзлэх хувийг илэрхийлдэг. Хамгийн түгээмэл, практикт хэрэглэгддэг томъёог доор үзүүлээ.

$$\text{Биеийн өөхний хувь (\%)} = \frac{\text{Өөхний масс (кг)}}{\text{Биеийн жин (кг)}} * 100$$

Нийт сорилын дүнгээс харвал өөхний хувь дунджаар $16.8 \pm 8.1\%$, хүйсийн хувьд эрэгтэйд дунджаар $12.9 \pm 5.9\%$, эмэгтэйд $24.2 \pm 6.4\%$ байв. Ангиллаар авч үзвэл эрэгтэй тамирчдын 89.3% ($n=964$) хэвийн, 9.1% ($n=98$) таргалалттай, 1.7% ($n=18$) хэт таргалалттай, харин эмэгтэй тамирчдын 71.2% ($n=405$) хэвийн, 23.9% ($n=136$) таргалалттай, 4.9% ($n=28$) хэт таргалалттай тамирчид байлаа.



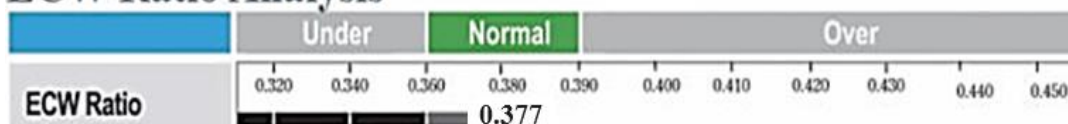
Зураг 19. Биеийн өөхний хувь

Биеийн усны үзүүлэлт

Биеийн нийт ус (total body water, TBW) нь биомеханик болон физиологийн үүднээс тухайн тамирчны 'өөхгүй жин' (Fat Free Mass) буюу булчингийн эдийн хэмжээг шууд илэрхийлдэг гол биомаркер бөгөөд эсийн доторх ус (intracellular water, ICW) ба эсийн гаднах ус (extracellular water, ECW)-ны нийлбэрээр тодорхойлогдоно. Эсийн доторх ус нь эсийн доторх усны хэмжээг, харин эсийн гаднах ус нь завсрын шингэн ба цусан дахь усны нийт хэмжээг илэрхийлдэг. Эрүүл хүний хувьд ICW-ийн эзлэх хувь ба ECW-ийг ойролцоогоор 3:2 байдаг. Булчингийн эд нь ойролцоогоор 70-75%-ийн ус агуулдаг тул TBW өндөр байх нь хүчний потенциал, тэсрэх хүч болон бодисын солилцооны идэвхжил өндөр байгааг илтгэнэ. Ус нь эсийн дотоод даралт (turgor), шим тэжээлийн тээвэрлэлт, биеийн дулаан зохицуулалтад гол үүрэгтэй тул тамирчдын гүйцэтгэлд нөлөөлөх физиологийн чухал хүчин зүйл болдог.

Сорилд хамрагдсан тамирчдын биеийн нийт усны хэмжээ $11.7-67.4$ л хооронд буюу дунджаар 37.4 ± 7.7 л, хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдад 40.4 ± 7.4 л байсан бол эмэгтэй тамирчдад 31.7 ± 4.3 л байна. Биеийн нийт усыг бүрдүүлж буй эсийн доторх усны хэмжээ нийт тамирчдад дунджаар 23.3 ± 4.9 л, эсийн гаднах усны хэмжээ дунджаар 14.1 ± 2.8 л байсан. Хавангийн индекс (ECW/TBW) дунджаар 0.377 ± 0.01 байсан нь хэвийн физиологийн хязгаар ($0.360-0.390$)-т багтаж байгаа хэдий ч шингэний тэнцвэр алдагдах эрсдэл байж болзошгүйг илтгэж байна.

ECW Ratio Analysis



Зураг 20. Хавангийн индекс

Нийт тамирчдын дийлэнх (99.4%, n=1639) нь хавангүй, хэвийн байдалтай байсан бөгөөд бага зэргийн хаван 0.5% (n=9), хаван 0.1% (n=1)-д илэрсэн байна.

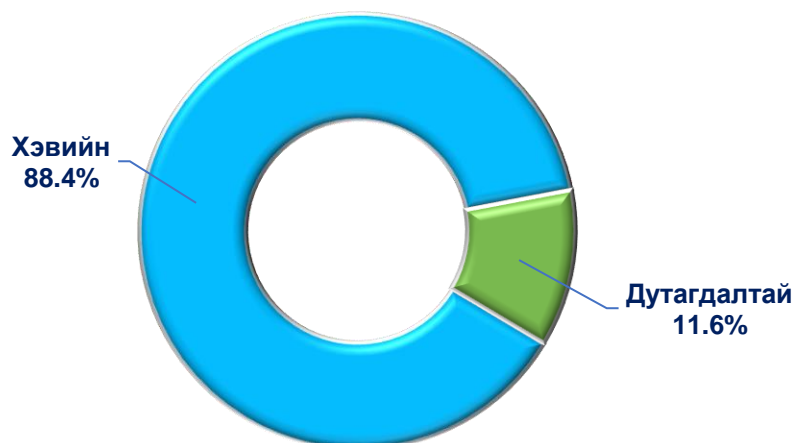


Зураг 21. Хавангийн байдал

Уураг

Уураг нь биеийн устай хамт Soft Lean Mass-ын үндсэн бүрэлдэхүүн хэсэг болох бөгөөд эсийн доторх устай шууд холбоотой. Тиймээс уургийн түвшин бага байх нь эсийн доторх ус дутагдаж байгааг илтгэж, улмаар эсийн тэжээл муу байгааг илтгэнэ. Өөрөөр хэлбэл, уургийн дутагдал нь булчингийн масс бага, эсвэл эсийн бүтцийн уураг хангалтгүй гэсэн үг юм.

Дээрх тамирчдын хувьд уургийн хэмжээ 2.9-18.3 кг хооронд буюу дунджаар 10.1 ± 2.1 кг байлаа. Үүнийг дүгнэж үзэхэд 88.4% (n=1457) хэвийн, 11.6% (n=192) уургийн дутагдалтай, хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдын 12.7% (n=137), эмэгтэй тамирчдын 9.7% (n=55) уургийн дутагдалтай байгааг анхаарах нь зүйтэй.



Зураг 22. Биеийн нийт уураг, хувиар

Зорилтот жинд Soft lean mass болон биеийн өөхний жинг харгалзан үздэг. Сорилын дүнгээс харвал нийт тамирчдын биеийн жинг дунджаар 1.9 кг-аар нэмэх, үүнд: биеийн өөхний жинг 0.1 кг-аар хасах, харин булчингийн массыг 3.6 кг нэмэх хэрэгтэй харагдаж байгаа бөгөөд хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдад биеийн өөхний жинг дунджаар 1.0 кг-аар нэмэгдүүлэх, булчингийн массыг 4.0 кг-аар нэмэгдүүлэх шаардлагатай байсан бол эмэгтэй тамирчдад биеийн өөхний жинг 2.1 кг-аар бууруулж, булчингийн массыг 2.8 кг-аар нэмэгдүүлэх шаардлагатай байв.

Inbody оноо

Тамирчдын Inbody оноо нь биеийн бүтцийн байдлыг хялбархан ойлгоход тусалдаг индекс бөгөөд биеийн бүтэц сайжрах тусам биеийн өөхний хэмжээ нь стандарт хэмжээнд ойртож, булчингийн масс нэмэгдэх тусам оноо нь сайжирч байгааг харж болно. Сорилд хамрагдсан тамирчдын биеийн бүтцийн байдлыг уг оноогоор ангилж үзэхэд 13.0% (n=214) нь биеийн хөгжлийг сайжруулах шаардлагатай бөгөөд булчингийн хөгжил сайн тамирчид 3.2% (n=52) байгааг илэрхийлж байна.

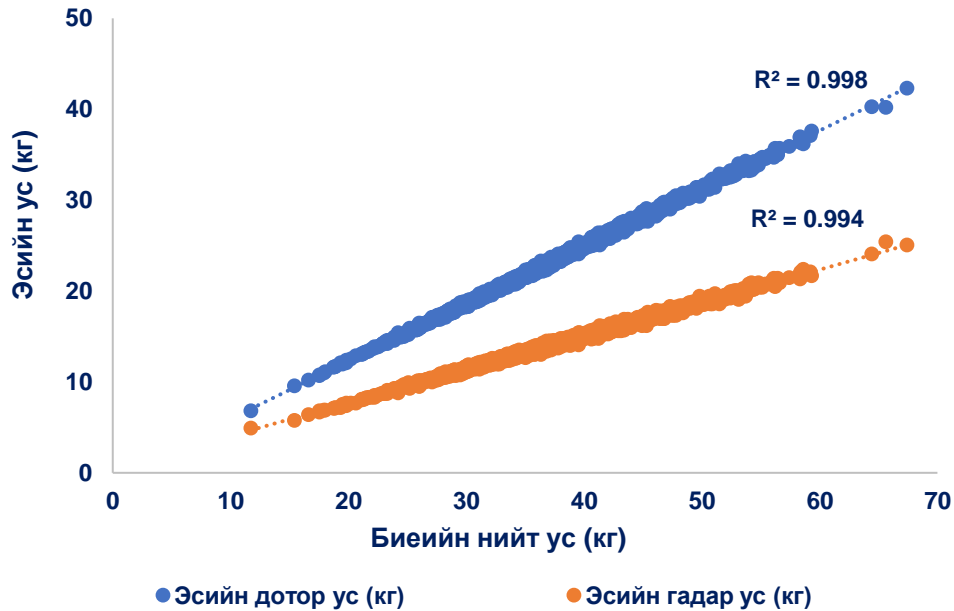
Хүснэгт 6. Тамирчдын Inbody оноо

| Онооны төрөл | Тоо | Хувь |
|--|-------------|--------------|
| 70 хүртэлх (Дасгал хөдөлгөөн, хоолны дэглэмийг хянах шаардлагатай сул эсвэл тарган төрөл) | 214 | 13.0 |
| 70-89 (Хэвийн, эрүүл төрөл) | 1383 | 83.9 |
| 90 ба түүнээс дээш (Сайн хөгжсөн булчинтай төрөл) | 52 | 3.2 |
| Нийт | 1649 | 100.0 |

Хамаарал

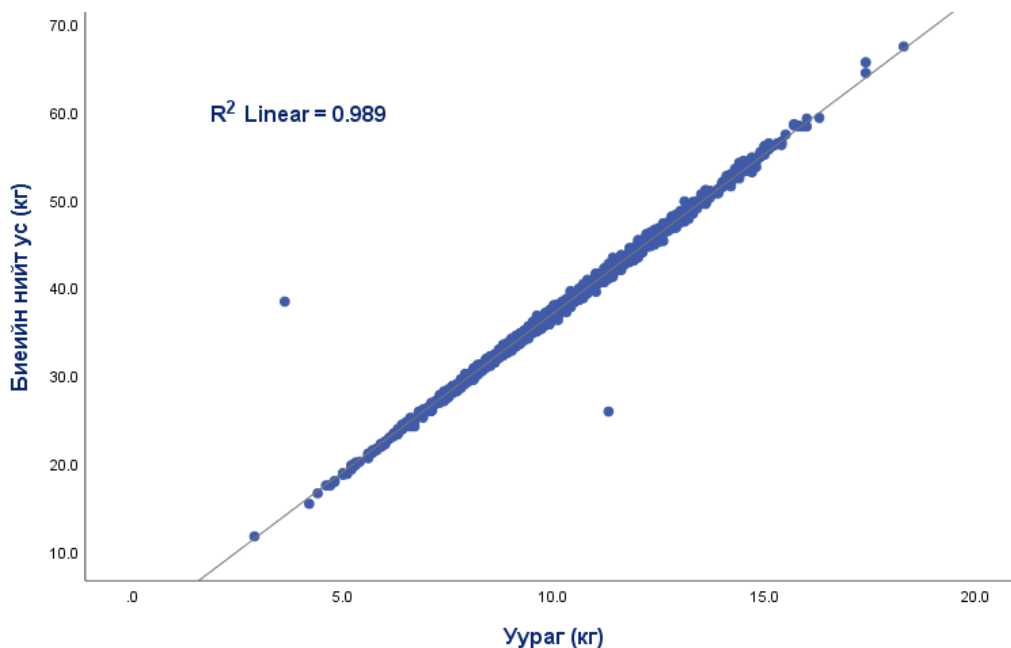
Зарим үзүүлэлтийн хооронд хамаарал байгаа эсэхэд дүн шинжилгээ хийж үзлээ.

Эсийн дотор ба гаднах усны хэмжээ нь биеийн нийт усны хэмжээтэй маш хүчтэй, шууд хамааралтай байгааг Spearman's rho корреляцийн шинжилгээгээр баталлаа. Өөрөөр хэлбэл, Spearman's rho корреляцийн коэффициент нь эсийн дотор усны хувьд 0.999, гаднах усны хувьд 0.996, $p(\text{sig})=0.000 < 0.05$ байсан тул дээрх хамаарал нь статистикийн ач холбогдолтой байна. Зургаас харахад 2 хувьсагчийн хамаарлыг регрессийн тэгшитгэл сайн илэрхийлж байгаа буюу биеийн нийт ус нь 100% (R утга нь ойролцоогоор 0.99) эсийн дотно ба гаднах уснаас хамаарч байна.



Зураг 23. Биеийн нийт усны хэмжээ, эсийн дотор ба гаднах усны хоорондын хамаарал

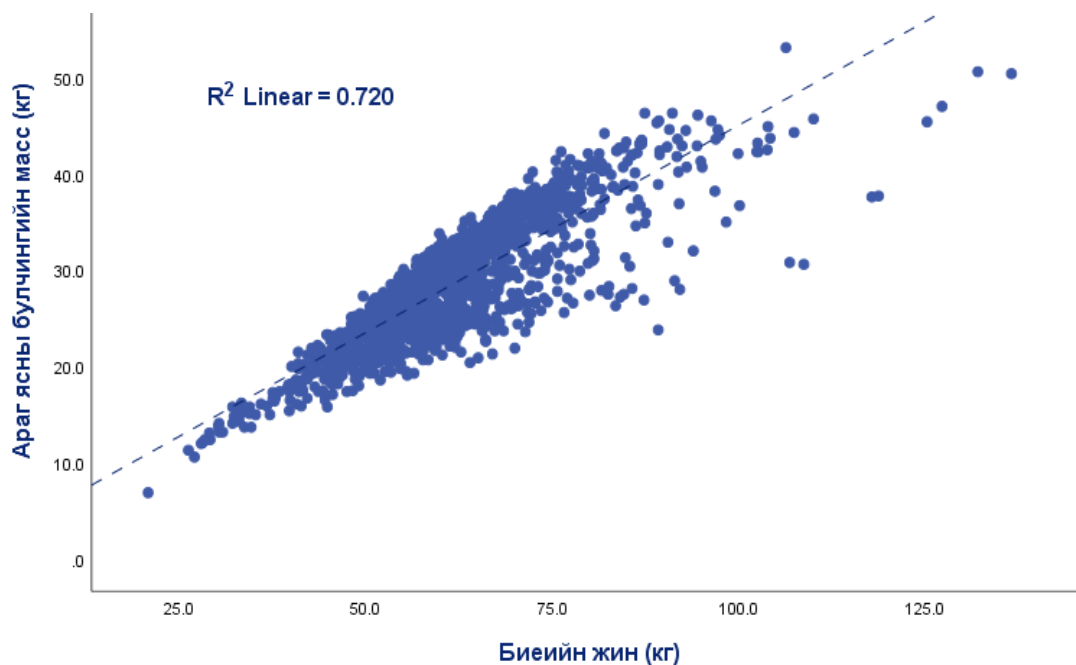
Биеийн нийт усны хэмжээ нь уураг (Spearman's rho корреляцийн коэффициент 0.995), эрдэс (Spearman's rho 0.976), ясанд агуулагдах эрдэс (Spearman's rho 0.969), араг ясны булчингийн масс (Spearman's rho 0.998), биеийн жин (Spearman's rho 0.850) зэрэгтэй **шууд, маш хүчтэй** хамааралтай, биеийн жингийн индекс (Spearman's rho 0.424), хэвлийн дотор өөхний талбай (Spearman's rho 0.362), бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа (Spearman's rho 0.450), Inbody оноо (Spearman's rho 0.395) зэрэгтэй **шууд, дунд зэргийн** хамааралтай, харин биеийн өөхний хувь (Spearman's rho -0.336), хаван (Spearman's rho -0.378)-тай **урвуу, дунд зэргийн** хамааралтай нь $p(\text{sig})=0.000 < 0.05$ байгаагаар батлагдлаа.



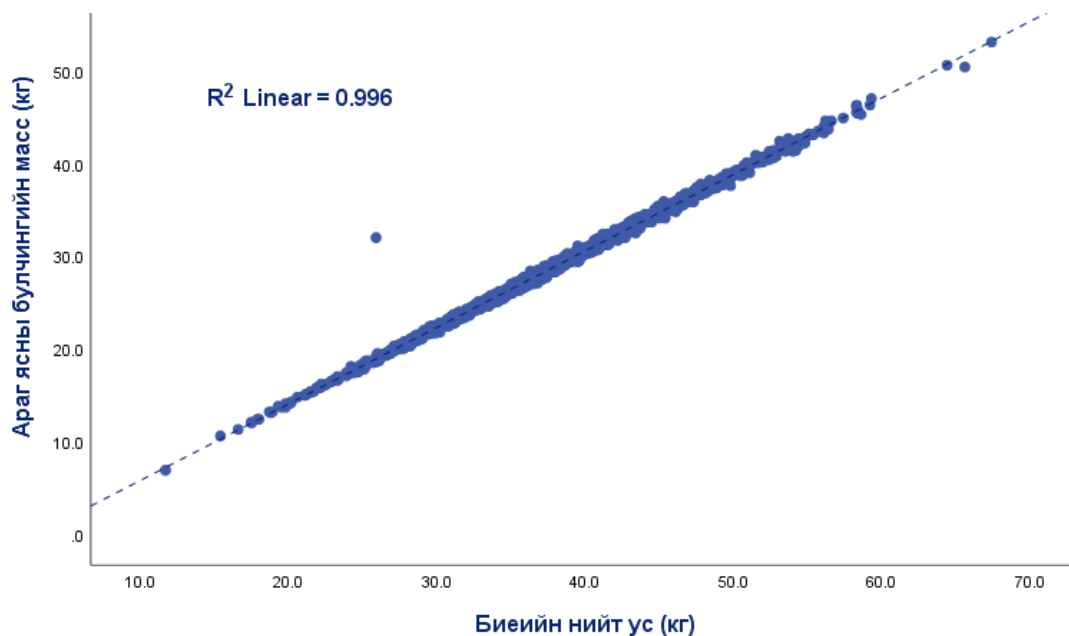
Зураг 24. Биеийн нийт ус, уураг хоорондын хамаарал

Дүрслэлээс харахад биеийн нийт ус нь уургийн хэмжээнээс 100% хамаарч (R утга нь 0.989) байгааг регрессийн тэгшитгэл маш сайн илэрхийлж байна. Өөрөөр хэлбэл уураг дутагдах нь усны хэмжээ бага байгааг илэрхийлнэ.

Араг ясны булчингийн масс нь биеийн нийт ус (Spearman's rho 0.998), уураг (Spearman's rho 0.997), эрдэс (Spearman's rho 0.977), ясанд агуулагдах эрдэс (Spearman's rho 0.969), биеийн жин (Spearman's rho 0.849) зэрэгтэй **шууд, маш хүчтэй** хамааралтай бол биеийн жингийн индекс (Spearman's rho 0.427), хэвлийн дотор өөхний талбай (Spearman's rho 0.360), бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа (Spearman's rho 0.456), Inbody оноо (Spearman's rho 0.406)-той **шууд, дунд зэргийн** хамааралтай, харин биеийн өөхний хувь (Spearman's rho -0.339), хаван (Spearman's rho -0.416)-тай **урвуу, дунд зэргийн** хамааралтай байгаа нь статистик шинжилгээгээр ($p(\text{sig})=0.000<0.05$) батлагдсан. Өөрөөр хэлбэл: араг ясны булчингийн масс, биеийн жин гэсэн 2 хувьсагчийн хамаарлыг регрессийн тэгшитгэл маш сайн илэрхийлж байгаа буюу араг ясны булчингийн массын 70% (R утга нь ойролцоогоор 0.72) биеийн жингээс хамаарч байгаа бол биеийн нийт ус болон уургаас 100% (R утга нь 0.99) хамаарч байна.

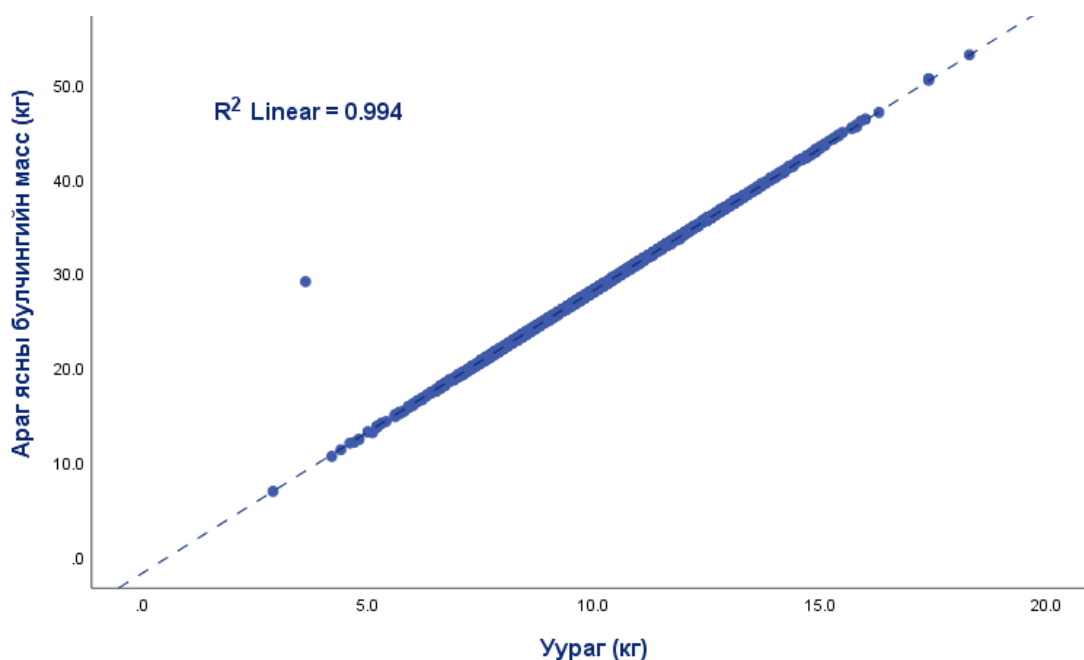


Зураг 25. Биеийн жин, араг ясны булчингийн массын хамаарал



Зураг 26. Араг ясны булчингийн масс, биеийн нийт усны хамаарал

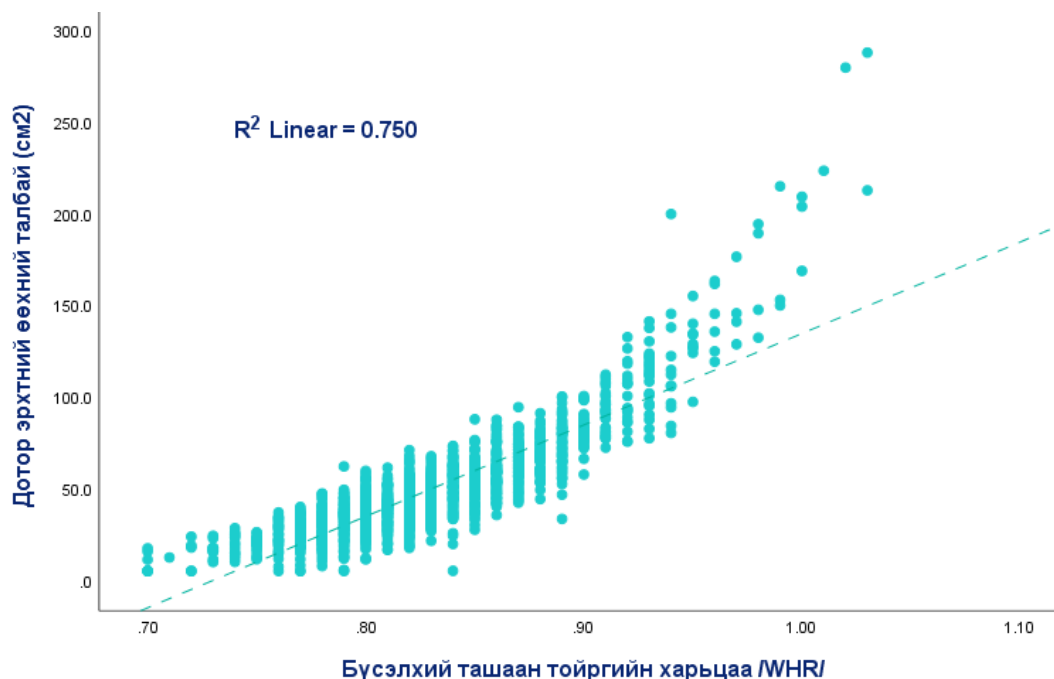
Араг ясны булчингийн масс болон биеийн нийт усны хооронд хамаарал байгаа эсэх нь Спирмены корреляцийн шинжилгээгээр батлагдсан ба дээрх Scatter диаграммаас харагдаж байна.



Зураг 27. Араг ясны булчингийн масс, уураг хоорондын хамаарал

Араг ясны булчингийн масс, уургийн хоорондын хамаарал маш хүчтэй, шугаман хамааралтай байгаа буюу уургийн хэмжээ ихсэхэд араг ясны булчингийн масс нэмэгдэх хандлагатай байна.

Дотор эрхтний өөхний талбай (висцерал)-д дүн шинжилгээ хийж үзэхэд биеийн өөхний масс (Spearman's rho 0.752), биеийн өөхний хувь (Spearman's rho 0.522), биеийн жин (Spearman's rho 0.691), биеийн жингийн индекс (Spearman's rho 0.752) зэрэгтэй **хүчтэй, шууд**, бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа /WHR/ (Spearman's rho 0.866)-тай **маш хүчтэй, шууд** хамааралтай нь статистик ач холбогдолтой ($p(\text{sig})=0.000<0.05$) байна.



Зураг 28. Дотор эрхтний өөхний талбай, бүсэлхий ташааны тойргийн харьцаа

Уг дүрслэлээс харвал дотор эрхтний өөхний талбай нэмэгдэхэд бүсэлхий ташааны тойргийн харьцаа ихэснэ (R утга нь ойролцоогоор 0.75 байгаа тул 80% хамаарч байна) гэж дүгнэлээ.

Монгол улсын 21 аймаг, нийслэлийн 9 дүүргийн өсвөрийн 1649 тамирчдаас Inbody 720 төхөөрөмжөөр тодорхойлсон биеийн ерөнхий хөгжил, бодисын солилцоо болон бие бялдрын антропометрийн хэмжилтүүдийг Хүснэгт 7-оор харууллаа.

Хүснэгт 7. Тамирчдын Inbody 720 төхөөрөмжөөр тодорхойлсон үзүүлэлтүүд

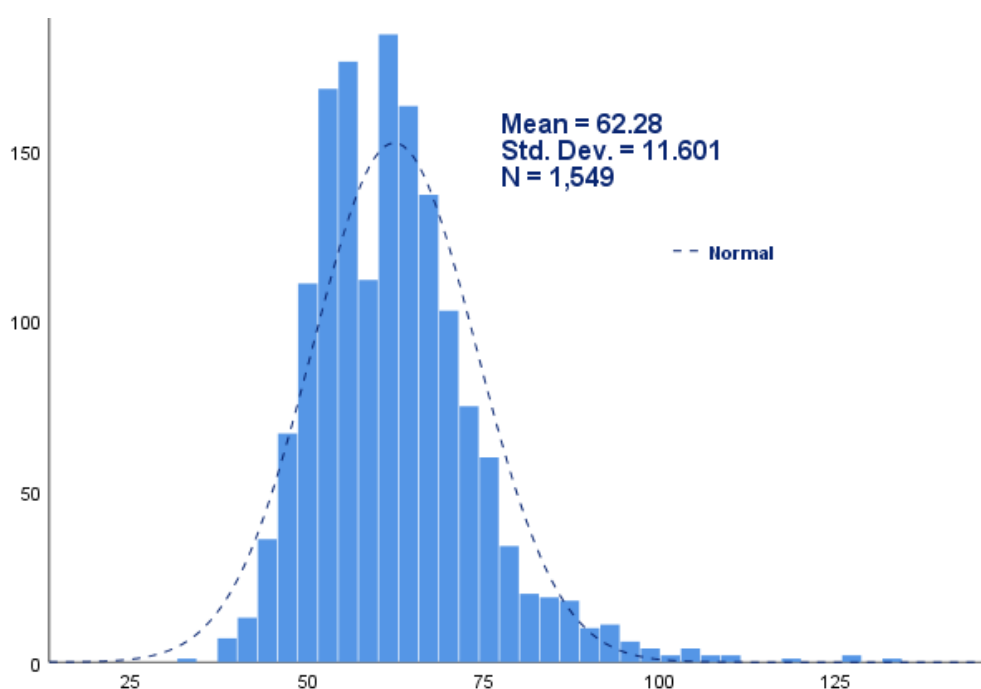
| № | Үзүүлэлт | | Хэмжилтийн утгууд | |
|----|------------------------------------|--|-------------------|-------------|
| | | | дун ± с.х. | ХБУ - ХИУ |
| 1 | Age | Нас | 15.6±1.5 | 7-19 |
| 2 | Height, cm | Өндөр, см | 167.8±10.1 | 116-195 |
| 3 | Intracellular water, L | Эсийн доторх ус, л | 23.3±4.9 | 6.8-42.3 |
| 4 | Extracellular water, L | Эсийн гаднах ус, л | 14.1±2.8 | 4.9-25.4 |
| 5 | Total body water, L | Биеийн нийт ус, л | 37.4±7.7 | 11.7-67.4 |
| 6 | Edema | Хаван | 0.377±0.01 | 0.357-0.419 |
| 7 | Visceral fat area, cm ² | Дотор эрхтний өөхний талбай, см ² | 50.7±27.7 | 5.0-287.6 |
| 8 | Protein, kg | Уураг, кг | 10.1±2.1 | 2.9-18.3 |
| 9 | Soft lean mass, kg | Өөхгүй масс - Ясны эрдэс = Soft lean mass | 48.1±9.9 | 14.8-86.7 |
| 10 | Mineral, kg | Эрдэс, кг | 3.5±0.7 | 1.09-6.2 |
| 11 | Osseous, kg | Ясанд агуулагдах эрдэс, кг | 2.8±0.6 | 0.87-5.07 |
| 12 | Osseous percentage, % | Ясны эрдсийн хувь, % | 82.3±1.2 | 73.4-86.7 |
| 13 | Fat free mass, kg | Өөхгүй масс, кг | 50.9±10.5 | 15.7-91.8 |
| 14 | Weight, kg | Биеийн жин, кг | 61.4±12.5 | 20.9-136.5 |
| 15 | Skeletal muscle mass, kg | Араг ясны булчингийн масс, кг | 28.4±6.4 | 6.9-53.1 |
| 16 | Body fat mass, kg | Биеийн өөхний масс, кг | 10.4±6.5 | 1.5-53.6 |
| 17 | Body mass index, kg/m ² | Биеийн жингийн индекс, кг/м ² | 21.6±3.5 | 3.0-41.2 |
| 18 | Percent body fat, % | Биеийн өөхний хувь, % | 16.8±8.1 | 3.0-49.3 |
| 19 | Waist hip ratio | Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа | 0.8±0.05 | 0.7-1.03 |
| 20 | Right arm lean, kg | Баруун гар /lean/, кг | 2.7±0.8 | 0.69-5.71 |
| 21 | Right arm lean ideal lean, % | Баруун гар /lean/, % | 105.6±12.8 | 63.8-200.0 |
| 22 | Right arm fat mass, kg | Баруун гарын өөхний жин, кг | 0.6±0.6 | 0.1-5.8 |
| 23 | Right arm fat mass percentage, % | Баруун гарын өөхний жин, % | 82.3±75.3 | 2.0-917.0 |
| 24 | Left arm lean, kg | Зүүн гар /lean/, кг | 2.7±0.8 | 0.68-5.75 |
| 25 | Left arm lean ideal lean, % | Зүүн гар /lean/, % | 103.2±12.8 | 61.5-177.3 |
| 26 | Left arm fat mass, kg | Зүүн гарын өөхний жин, кг | 0.6±0.6 | 0.1-5.8 |
| 27 | Left arm fat mass percentage, % | Зүүн гарын өөхний жин, % | 86±75.6 | 2.0-933.0 |
| 28 | Trunk lean, kg | Их бие /lean/, кг | 22.2±4.7 | 3.2-40.1 |
| 29 | Trunk lean ideal lean, % | Их бие /lean/, % | 104.0±7.3 | 11.7-142 |
| 30 | Trunk fat mass, kg | Их биеийн өөхний жин, кг | 4.8±3.7 | 0.1-26.3 |
| 31 | Trunk fat mass percentage, % | Их биеийн өөхний жин, % | 107.4±77.1 | 2.0-641.0 |
| 32 | Right leg lean, kg | Баруун хөл /lean/, кг | 7.9±1.8 | 1.85-14.04 |
| 33 | Right leg lean ideal lean, % | Баруун хөл /lean/, % | 106.1±8.1 | 11.7-151.0 |
| 34 | Right leg fat mass, kg | Баруун хөлийн өөхний жин, кг | 1.7±0.8 | 0.1-7.9 |
| 35 | Right leg fat mass percentage, % | Баруун хөлийн өөхний жин, % | 91.5±40.9 | 6.0-355.0 |
| 36 | Left leg lean, kg | Зүүн хөл /lean/, кг | 7.9±1.8 | 1.83-13.86 |
| 37 | Left leg lean ideal lean, % | Зүүн хөл /lean/, % | 105.7±8.0 | 11.7-152.6 |
| 38 | Left leg fat mass, kg | Зүүн хөлийн өөхний жин, кг | 1.7±0.8 | 0.1-7.8 |
| 39 | Left leg fat mass percentage, % | Зүүн хөлийн өөхний жин, % | 90.9±40.5 | 6.0-345.0 |
| 40 | Target weight, kg | Тохиромжтой жин, кг | 63.0±10.4 | 20.8-106.3 |
| 41 | Weight control, kg | Жингийн хяналт, кг | 1.9±7.3 | -38.5-19.7 |
| 42 | Fat control, kg | Өөхний хяналт, кг | -0.1±5.9 | -38.5-9.8 |
| 43 | Muscle control, kg | Булчингийн хяналт, кг | 3.6±2.6 | 0.1-13.7 |
| 44 | Inbody score | Inbody оноо | 77.4±6.5 | 51-104 |

Жич: дун±с.х.-дундаж үзүүлэлт ба стандарт хазайлт, ХБУ–хамгийн бага утга, ХИУ–хамгийн их утга.

3.2. Monark Ergomedic төхөөрөмжөөр дээд болон доод бүслүүрийн булчингийн хурд, тэсвэр, хүчийг тодорхойлох Wingate-ийн сорил тестийн гарсан үр дүнг дүгнэвэл: Нийт 1649 өсвөрийн тамирчдаас 93.9% (n=1549) тамирчин уг сорилд хамрагдсан бөгөөд эдгээр тамирчдаас 93.7% (n=1452) нь дээд ба доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын сорилыг бүрэн өгсөн.

Булчингийн ажиллах чадварын сорил өгсөн тамирчдын хувьд 12-19 насны хооронд буюу насны ангиллаар авч үзвэл 10-14 насныхан 14.9% (n=231), 15-19 насныхан 85.1% (n=1318) эзэлж байсан ба дундаж нас 15.8 ± 1.2 , үүнийг хүйсээр авч үзэхэд эрэгтэй (n=1025) тамирчдын дундаж нас 15.9 ± 1.2 байсан бол эмэгтэй (n=524) тамирчдын дундаж нас 15.7 ± 1.3 байв.

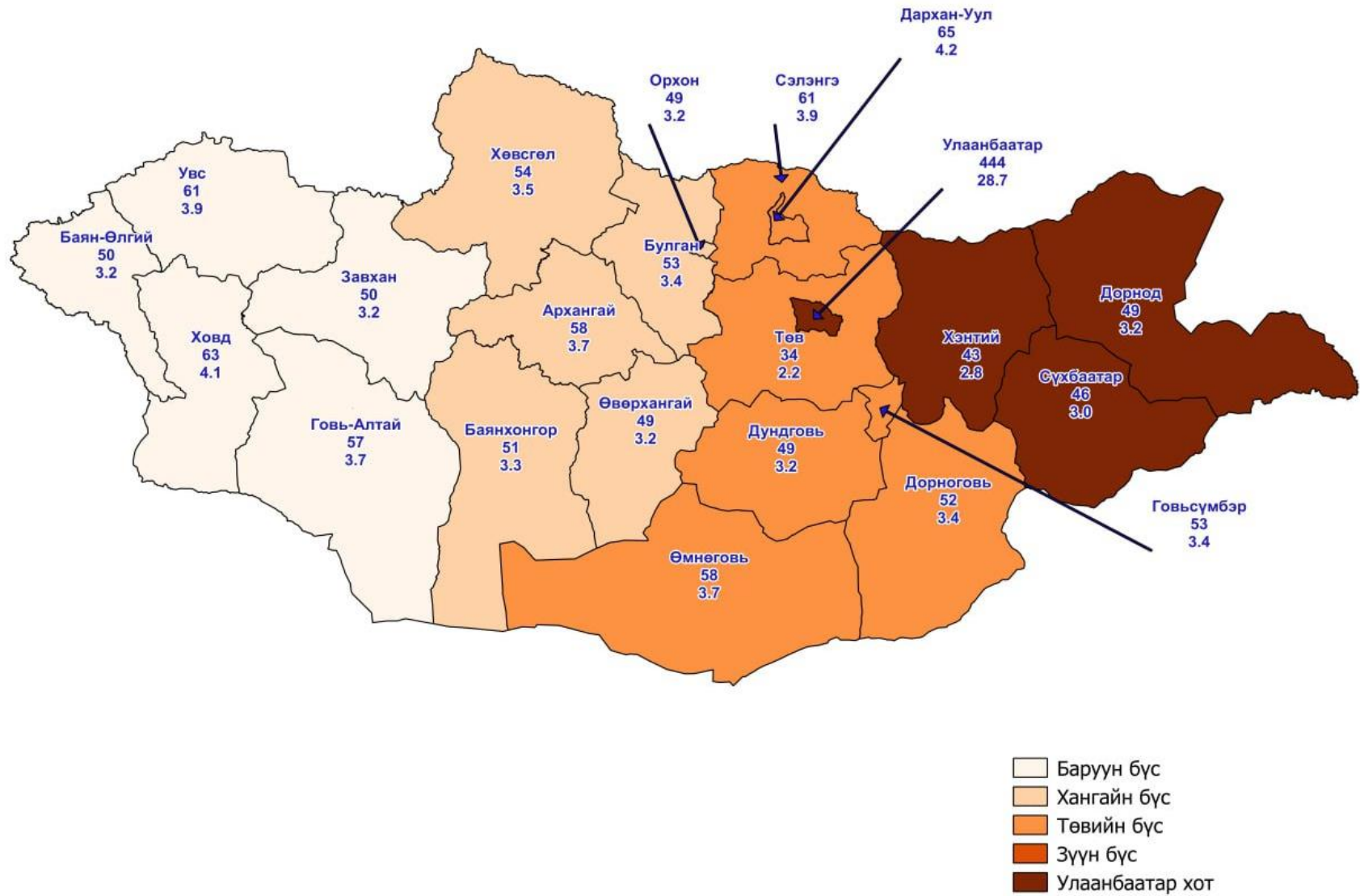
Жингийн хувьд 34.0-132.0 кг хооронд буюу дундаж жин 62.3 ± 11.6 кг, хүйсээр авч үзвэл эрэгтэй тамирчдын жин дунджаар 64.4 ± 12.1 кг, эмэгтэй тамирчид дунджаар 58.2 ± 9.2 кг жинтэй байна.



Зураг 29. Monark төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын дундаж жин, кг

Уг төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан (n=1549) тамирчдын 28.7% Улаанбаатар хотын тамирчид байсан бол 71.3% нь орон нутгийн тамирчид байсан бөгөөд аймгуудаас Дархан-Уул аймгийн тамирчид хамгийн их буюу 4.2%, харин Төв аймгийн тамирчид хамгийн бага буюу 2.2%-ийг эзлэж байлаа.

Аймаг тус бүрийн эзлэх тоо, хувийг дараах дүрслэл (Зураг 30) болон Хүснэгт 8-аар тус тус харууллаа.



Зураг 30. Монгол төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын эзлэх хувь, аймаг

Хүснэгт 8. Монарк төхөөрөмжөөр сорилд хамрагдсан тамирчдын спортын төрөл, аймаг дүүргээр, тоогоор

| № | Аймаг, дүүрэг | Спортын төрөл | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Бүгд | | | | | | |
|-------------|-------------------|---------------|-------------|-----------|----------|----------|------------|-----------|----------|----------|------------|-----------|----------|---------------|-----------|-----------|----------------|----------|--------------|--------------|--------------|-----------|------------|----------------|----------------|------------|-------------|----|
| | | Бадминтон | Байт харваа | Бокс | Буудлага | Бүжиг | Волейбол | Гандбол | Дартс | Дугуй | Жудо | Жюу жицу | Крикет | Сагсан бөмбөг | Самбо | Таеквондо | Талбайн теннис | Тэшүүр | Усанд сэлэлт | Үндэсний бөх | Үндэсний сур | | Хөл бөмбөг | Хөнгөн атлетик | Хүндийн өргөлт | Цана | Чөлөөт бөх | |
| 1 | Архангай | | | | | | 11 | | | | 3 | | | 10 | 2 | | | | | 10 | | | 13 | | | | 9 | 58 |
| 2 | Баян-Өлгий | | | 9 | | | 9 | | | | | | 12 | | 12 | | | | | | | | | 5 | | | 3 | 50 |
| 3 | Баянхонгор | | | 8 | | | 21 | | | | 12 | | | | | | | | | | | | | | | 10 | 51 | |
| 4 | Булган | | | | | | | 21 | | | 11 | | 3 | 9 | | | | | | | | | 9 | | | | 12 | 53 |
| 5 | Говь-Алтай | | | | | | 10 | | | | 9 | | 10 | | | | | | | | | 5 | 11 | | | | 12 | 57 |
| 6 | Говьсүмбэр | | | 6 | | | 17 | | | | 4 | 8 | 13 | | | | | | | | | | | | | | 5 | 53 |
| 7 | Дархан-Уул | 4 | 3 | 9 | | | 8 | | | | 12 | | 18 | | | | | | | | | | 5 | | | | 3 | 65 |
| 8 | Дорноговь | | | | | | 22 | | | | 15 | 2 | 10 | | | | | | | | | | | | | | 3 | 52 |
| 9 | Дорнод | | | | | | 13 | | | | | | 8 | | | | | | | | | | | | | | | 49 |
| 10 | Дундговь | | | | | | 21 | | | | 13 | 3 | | | | 7 | | | | | | | 5 | | | | | 49 |
| 11 | Завхан | | | | | | | | | | 3 | 2 | 15 | 9 | | | | | 6 | | 2 | | | | | | 13 | 50 |
| 12 | Орхон | 4 | 6 | 6 | 2 | | 4 | | | | 9 | | | 7 | | | | | | | | 2 | | 2 | | 7 | 49 | |
| 13 | Өвөрхангай | | | | | | | | | | 9 | | 3 | | 12 | | | | | | | 5 | | 10 | | 10 | 49 | |
| 14 | Өмнөговь | | | 4 | | | 7 | | | | | 1 | 6 | | | | | 5 | | | | 6 | 5 | | | 24 | 58 | |
| 15 | Сүхбаатар | | | 4 | | | 10 | | | 4 | 5 | 1 | 8 | | | | | 2 | | 3 | 5 | 2 | | | | 2 | 46 | |
| 16 | Сэлэнгэ | | | 4 | | | 6 | | | | 19 | | 8 | 2 | 9 | | | 12 | 1 | | | | | | | | 61 | |
| 17 | Төв | | | | | | 10 | | | 1 | 11 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 8 | 34 | |
| 18 | УБ-Багануур | | | | | | 14 | | | | 1 | | 21 | | | | | 9 | | | | | | | | 5 | 50 | |
| 19 | УБ-Багахангай | | | | | | 2 | 35 | | 1 | | | 4 | | | | | | 1 | | 5 | | | | | | 48 | |
| 20 | УБ-Баянгол | | | 11 | | | 12 | | | | 8 | | 11 | | | | | | | | | | | | 7 | | 49 | |
| 21 | УБ-Баянзүрх | | | | | | 24 | | | | | | 22 | | | | | | | | | | | | | | 46 | |
| 22 | УБ-Налайх | 8 | | | | | 24 | | | | 9 | | 4 | | | | | | | | | | | | | 10 | 55 | |
| 23 | УБ-Сүхбаатар | | | | | | 9 | | | | | | 10 | | | | | | | | | | 6 | | 2 | 26 | 53 | |
| 24 | УБ-Сонгинохайрхан | | | 4 | | | 6 | | | | 7 | | 4 | 4 | 10 | | | | | | | 4 | | | | 6 | 45 | |
| 25 | УБ-Хан-Уул | | | | | | 7 | | | | 21 | | | | 5 | | | | | | | | | | | 20 | 53 | |
| 26 | УБ-Чингэлтэй | | | 3 | | | 12 | | | | | | 9 | | 6 | | 1 | | | | | | | 8 | | 6 | 45 | |
| 27 | Увс | | | | | | 21 | | | | 2 | 3 | 15 | 3 | | | | | | | | 7 | 1 | | | 9 | 61 | |
| 28 | Ховд | | 5 | | | | 16 | | | | 10 | | 16 | | | | | | | 5 | | | | | | 11 | 63 | |
| 29 | Хөвсгөл | 2 | | | | | | | | 3 | 13 | | | | 7 | | | | | | 1 | 16 | 7 | | | 5 | 54 | |
| 30 | Хэнтий | | | | | | 29 | | | | 7 | | 2 | | | | | | | | | | | | | 5 | 43 | |
| Нийт | | 18 | 14 | 68 | 2 | 2 | 378 | 21 | 1 | 8 | 213 | 12 | 8 | 244 | 36 | 70 | 3 | 1 | 34 | 17 | 5 | 50 | 91 | 32 | 9 | 212 | 1549 | |

Тамирчдын сорилын дундаж үзүүлэлтийг хүснэгтээр харууллаа.

Хүснэгт 9. Дээд, доод бүслүүрийн булчингуудын ажиллах чадварыг үнэлэх сорилын дундаж

| Сонгосон үзүүлэлт | | Хамгийн бага | | | Хамгийн их | | | Дундаж | | | Стандарт хазайлт | | |
|------------------------|---------------------|------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------------|
| | | Нийт (n=1549) | Эрэгтэй (n=1025) | Эмэгтэй (n=524) | Нийт (n=1549) | Эрэгтэй (n=1025) | Эмэгтэй (n=524) | Нийт (n=1549) | Эрэгтэй (n=1025) | Эмэгтэй (n=524) | Нийт (n=1549) | Эрэгтэй (n=1025) | Эмэгтэй (n=524) |
| Дээд бүслүүрийн булчин | Оргил хүч (W) | 33.49 | 33.49 | 62.01 | 1350.15 | 1350.15 | 692.62 | 316.21 | 369.39 | 204.91 | 132.18 | 120.97 | 71.44 |
| | Оргил хүч (W/kg) | 0.89 | 2.24 | 0.89 | 17.61 | 17.61 | 13.07 | 5.00 | 5.69 | 3.56 | 1.61 | 1.31 | 1.18 |
| | Хүчний уналт (W) | 40.28 | 92.47 | 40.28 | 1663.03 | 1663.03 | 923.76 | 300.66 | 332.26 | 234.54 | 136.45 | 142.79 | 92.03 |
| | Хүчний уналт (W/kg) | 0.58 | 1.62 | 0.58 | 24.46 | 24.46 | 17.43 | 4.85 | 5.19 | 4.14 | 2.03 | 2.06 | 1.77 |
| | Хүчний уналт (%) | 43.73 | 43.73 | 44.34 | 322.69 | 290.07 | 322.69 | 101.38 | 92.45 | 120.07 | 38.73 | 32.73 | 43.39 |
| Доод бүслүүрийн булчин | Оргил хүч (W) | 108.57 | 213.77 | 108.57 | 1554.58 | 1554.58 | 848.02 | 555.59 | 619.50 | 430.84 | 172.41 | 166.90 | 99.26 |
| | Оргил хүч (W/kg) | 1.15 | 1.15 | 2.09 | 24.93 | 24.93 | 16.63 | 8.82 | 9.55 | 7.41 | 1.85 | 1.68 | 1.25 |
| | Хүчний уналт (W) | 89.31 | 89.31 | 100.64 | 1415.77 | 1415.77 | 936.59 | 324.02 | 361.88 | 250.13 | 129.37 | 131.82 | 85.13 |
| | Хүчний уналт (W/kg) | 1.04 | 1.04 | 1.89 | 19.62 | 19.62 | 18.36 | 5.19 | 5.60 | 4.38 | 1.70 | 1.67 | 1.45 |
| | Хүчний уналт (%) | 29.12 | 29.12 | 30.68 | 172.45 | 113.14 | 172.45 | 58.13 | 58.05 | 58.27 | 12.03 | 10.43 | 14.66 |

Сорилд хамрагдсан тамирчдын дундаж үзүүлэлтээс харвал доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (Peak Power, PP) нь олон улсын дундажтай харьцуулахад эрэгтэйчүүдийн хувьд ~20%, эмэгтэйчүүдийн хувьд ~40%-д хүрсэн, харин дээд бүслүүрийн булчингийн үзүүлэлтүүд олон улсын дундаж үзүүлэлтээс доогуур байв. Энэ нь өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадвар олон улсын дундаж үзүүлэлттэй харьцангуй ойролцоо боловч дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний хөгжүүлэлт хангалтгүй байгааг илэрхийлж байна.

Олон улсын дундаж үзүүлэлтийн 50-60%-ийг хангах буюу дээд, доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч нь эрэгтэй тамирчдад 689-721W, эмэгтэйд 449-480W (1 кг жинд тооцвол эрэгтэйд 9.22-9.8W/kg, эмэгтэйд 7.65-8.14W/kg) байна.

Хүснэгт 10. Оргил хүчний /PP/ норматив

| Percentile Rank (%) | Male (Watts) | Female (Watts) |
|---------------------|--------------|----------------|
| 90 | 822 | 560 |
| 80 | 777 | 527 |
| 70 | 757 | 505 |
| 60 | 721 | 480 |
| 50 | 689 | 449 |
| 40 | 671 | 432 |
| 30 | 656 | 399 |
| 20 | 618 | 376 |
| 10 | 570 | 353 |

Хүснэгт 11. Харьцангуй оргил хүчний /RPP/ норматив

| Percentile Rank (%) | Male (Watts · kg) | Female (Watts · kg) |
|---------------------|-------------------|---------------------|
| 90 | 10.89 | 9.02 |
| 80 | 10.39 | 8.83 |
| 70 | 10.20 | 8.53 |
| 60 | 9.80 | 8.14 |
| 50 | 9.22 | 7.65 |
| 40 | 8.92 | 6.96 |
| 30 | 8.53 | 6.86 |
| 20 | 8.24 | 6.57 |
| 10 | 7.06 | 5.98 |

(Эх сурвалж: scienceforsport.com).

Хүчний уналтын хувь (Fatigue Index, FI) нь олон улсын судалгаатай харьцуулахад⁸ харьцангуй өндөр буюу дээд бүслүүрийн булчингийн хувьд 92–120%, доод бүслүүрийн булчингийн хувьд 58% байсан нь аэроб хүч чадлын механизм сул, хурдан ядардаг булчингийн ширхэг давамгай (гликолитик эс, сүүний хүчлийн энерги болгон ашиглах чадвар сул) байгааг харуулж байна. Олон улсын дундаж FI өсвөрийн тамирчдын хувьд 40–50% орчим байдаг⁹. Энэ зөрүү нь Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын бэлтгэлийн онцлог, эрчимтэй ачааллын дараах сэргэлтийн менежмент сул байгаатай холбоотой гэж үзэж байна.

Доод бүслүүрийн булчингийн абсолют болон харьцангуй хүч дээд бүслүүрийн булчингийн хүчээс илүү их байгаа нь биомеханикийн хувьд хэвийн зүй тогтол юм. Харин дээд бүслүүрийн булчингийн уналтын хувь өндөр байгаа нь гликолитик тогтвортой байдал харьцангуй сул байгааг илэрхийлж байна.

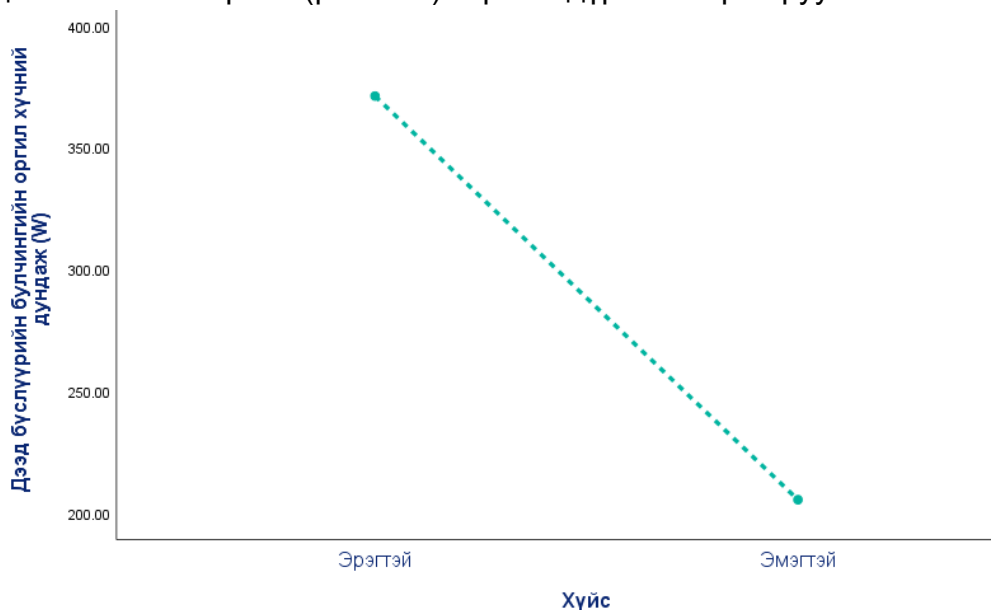
Өсвөрийн тамирчдын насны ангилал ахих тусам анаэроб чадал болон булчингийн ажиллах чадвар шугаман байдлаар өсөж байна. Энэхүү өсөлт нь 14-16 насанд хамгийн эрчимтэй явагдаж байгаа бөгөөд энэ нь бэлгийн бойжилтын үеийн гормоны өөрчлөлт болон булчингийн ширхэгийн гипертрофитой шууд холбоотой. 10-14 насанд булчингийн зохицуулалт болон мэдрэл-булчингийн дамжуулалт сайжирснаар хүчний үзүүлэлтүүд тогтвортой өсөж байгаа хэдий ч хүчний уналтын индекс (FI) харьцангуй өндөр байгаа нь анаэроб тэсвэр сул байгааг илтгэж байна. 15-19 насныхан ихэнх хувийг эзэлж буй бөгөөд булчингийн масс болон оргил хүчний хамаарал сайн буюу доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч эрэгтэй тамирчдад дунджаар $619.50 \pm 166.90W$ (95% CI 213.77-1554.58) байгаа нь олон улсын дундаж түвшинд дөхөж байгаа үзүүлэлт юм.

Дээд болон доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч, хүчний уналт хүйсээс хамааралтай эсэхийг One-way ANOVA шинжилгээг ашиглав. Үр дүнгээс харахад

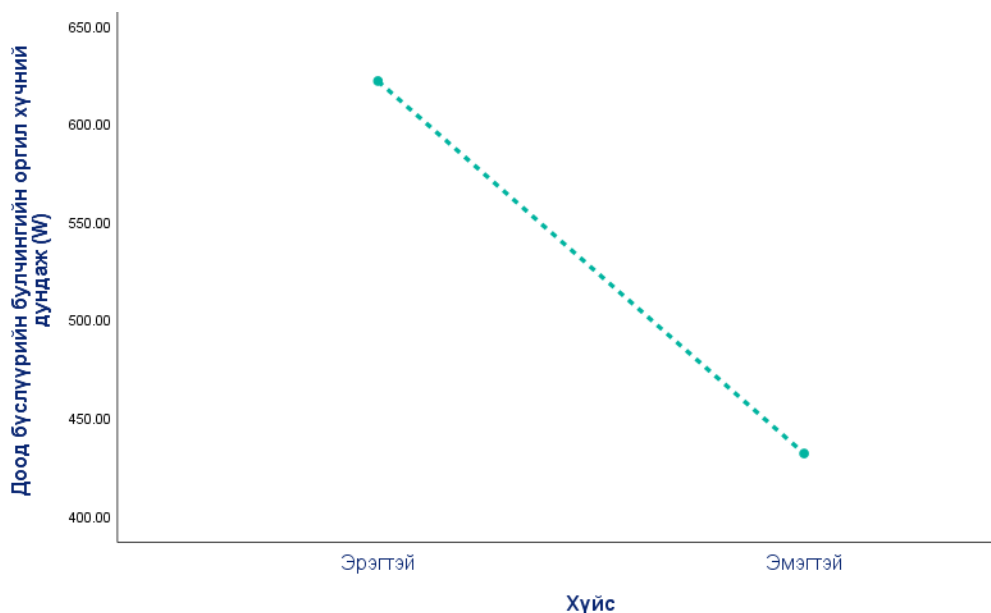
⁸ Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. (1996). The Wingate Anaerobic Test. Human Kinetics. Cooper, S. M., et al. (2016). Normative values for the Wingate anaerobic test in youth athletes: A meta-analysis. Journal of Sports Sciences, 34(18), 1709–1718.

⁹ Beneke, R., Hütler, M., & Leithäuser, R. M. (2004). Anaerobic performance and metabolism in boys and male adolescents. European Journal of Applied Physiology, 91(5–6), 493–498.

дээд болон доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (W), мөн хүчний уналт (W), хүчний уналтын хувь (%) зэрэг үзүүлэлтүүдэд хүйсийн хооронд статистик ач холбогдолтой ялгаа гарсан ($p < 0.001$). Үүнийг дүрслэлээр харуулбал:



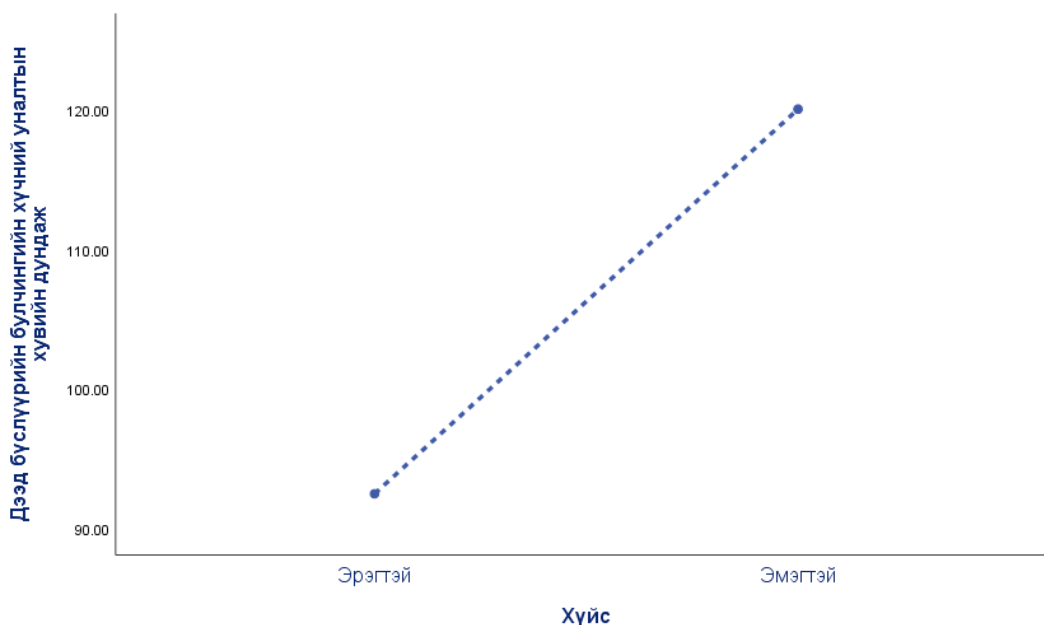
Зураг 31. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, хүйсийн хамаарал



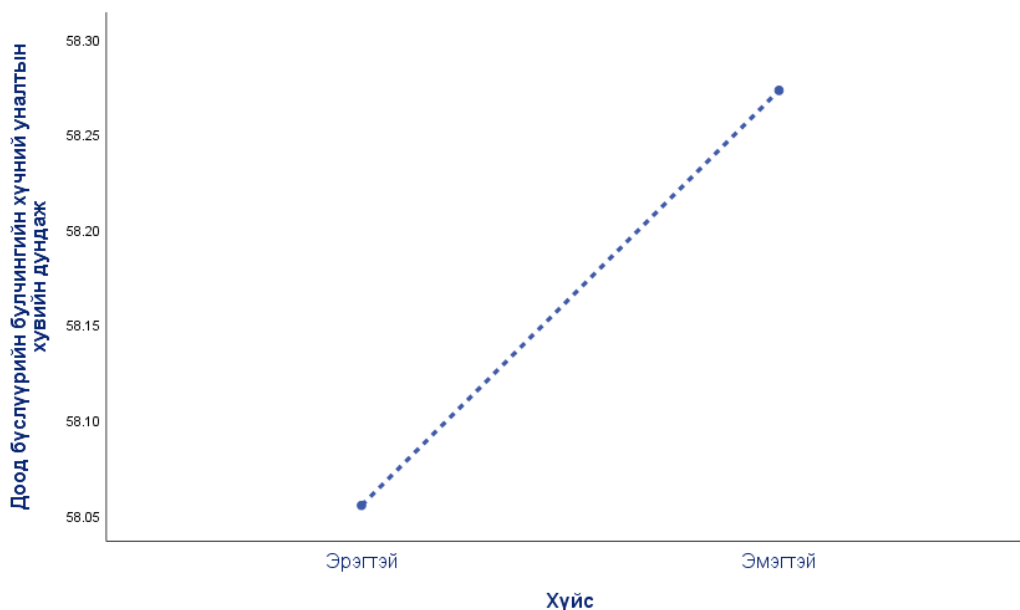
Зураг 32. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, хүйсийн хамаарал

Дээд, доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч нь тэсрэлт буюу богино хугацаанд хурд авах чадварыг илэрхийлэх (W , ватт) бөгөөд хүйсийн хувьд эрэгтэй тамирчдад илүү байна.

Дараах дүрслэлээс харвал дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь (%) эмэгтэй тамирчдад илүү байгаа нь тухайн хүйсийн тамирчдын булчин дахь хурдан ядардаг эсийн тоо эрэгтэй тамирчидтай харьцуулахад давамгайл байдгийг харууллаа. Энэ нь эмэгтэй тамирчдын удаан ажиллах чадвар буюу тэсвэрийн чанар тааруу байгааг илтгэж байна (Зураг 33, 34).



Зураг 33. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийн дундаж, хүйсийн хамаарал

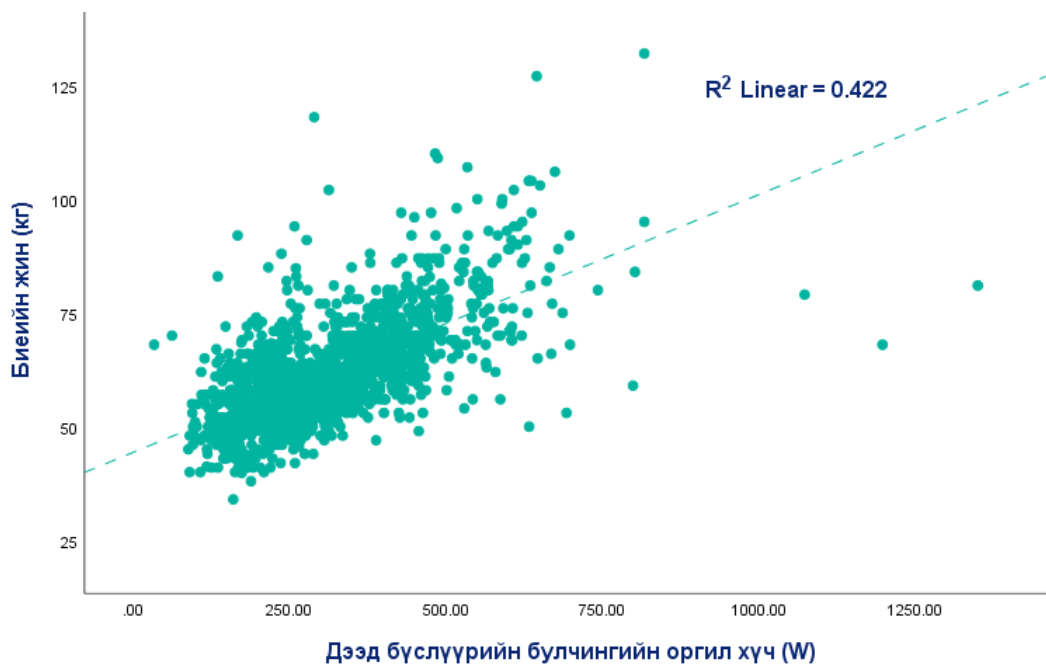


Зураг 34. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийн дундаж, хүйсийн хамаарал

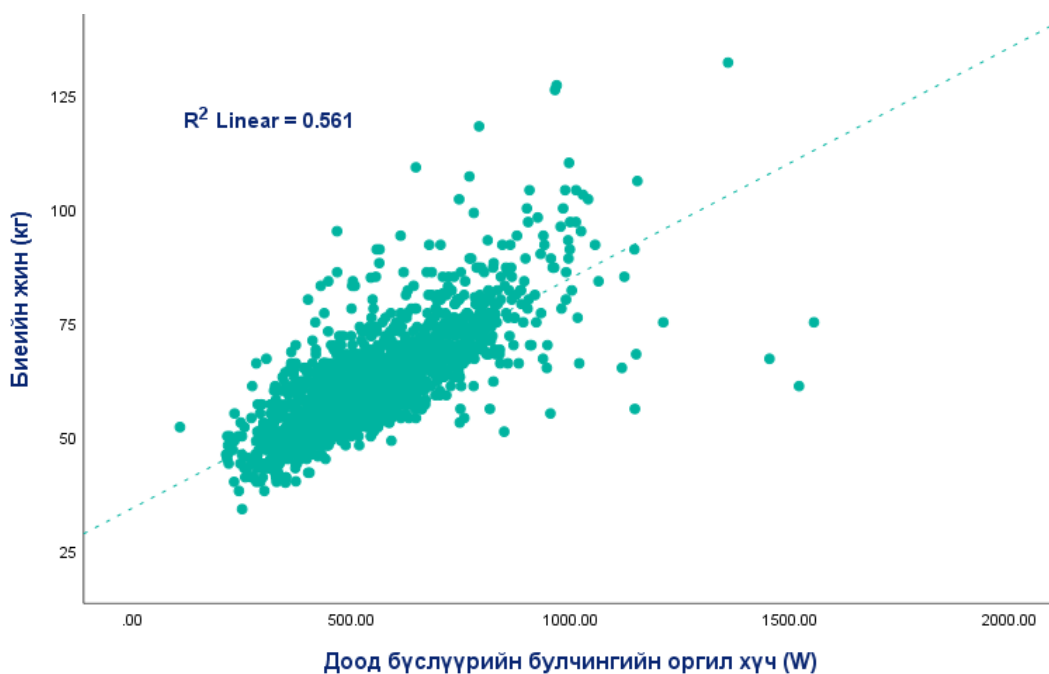
Мөн дээр дурьдсан хүснэгт 9-өөс харахад **дээд** бүслүүрийн булчингийн оргил хүч буюу **тэсрэлт** нь олон улсын дундаж үзүүлэлтээс доогуур байгаагаас гадна хүчний уналтын хувь буюу **тэсвэрийн** чанар нь эрэгтэй, эмэгтэй тамирчдад адил **тааруу** байна. Харин **доод** бүслүүрийн булчингийн оргил хүч буюу **тэсрэлт** нь эрэгтэй тамирчдын хувьд олон улсын дундаж үзүүлэлтийн 20%, харин эмэгтэй тамирчдын үзүүлэлт 40% орчмыг хангасан хэдий ч хүчний уналтын хувь буюу **тэсвэрийн** чанараар эрэгтэй, эмэгтэй тамирчид хүйсийн ялгаагүй 58% байгаа тул бэлтгэл дасгалжуулалтыг зөв төлөвлөж хийх нь зүйтэй.

Дээд болон доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч нь жингээс хамааралтай болохыг Pearson's r correlation coefficients шинжилгээ хийхэд дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч ($r=0.650$), доод бүслүүрийн булчингийн оргил

хүч ($r=0.749$) нь биеийн жинтэй **хүчтэй, шууд** хамааралтай нь статистик ач холбогдолтой, эерэг хамааралтай байв ($p<0.001$).



Зураг 35. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч, жингийн хамаарал



Зураг 36. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч, жингийн хамаарал

Зургаас харахад 2 хувьсагчийн хамаарлыг регрессийн тэгшитгэлээр илэрхийлж үзэхэд дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний 40% ($R^2=0.42$), доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний 60% ($R^2=0.56$) биеийн жингээс хамаарч байна. Мөн шугаман регрессийн шинжилгээгээр дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний 42% ($R^2 = 0.422$), доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний 56% ($R^2 = 0.561$) нь биеийн жингээр тайлбарлагдаж байв (Зураг 35, 36).

БҮЛЭГ IV. ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН СОРИЛЫН ҮЗҮҮЛЭЛТИЙН ХАРЬЦУУЛАЛТ (Газар зүйн байршил, спортын төрлөөр)

Энэхүү бүлэгт судалгаанд хамрагдсан нийт өсвөрийн тамирчдыг 1) аймаг, дүүргийн харьяалал буюу газар зүйн байршлаар нь, 2) спортын төрлөөр нь ангилж, биеийн бүтэц болон булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтүүдийг харьцуулан шинжиллээ. Судалгааны үр дүнгээс харахад орон нутгийн болон нийслэл хотын тамирчдын хооронд бие бялдрын хөгжлийн тодорхой ялгаатай байдал ажиглагдаж байна.

4.1 Газар зүйн байршил тус бүрээр харьцуулсан үзүүлэлт

4.1.1 Нийслэл хот болон орон нутгийн өсвөрийн тамирчдын үзүүлэлт хоорондын харьцуулалт

Хүснэгт 12. Биеийн бүтцийн үзүүлэлт

| № | Үзүүлэлт | Нийслэл (Mean ± SD) | Орон нутаг (Mean ± SD) | Ялгаа |
|----|--|------------------------|---------------------------|-------|
| 1 | Биеийн өндөр, см | 169.9±10.5 | 166.9±9.8 | 3.0 |
| 2 | Биеийн нийт ус, л | 39.0±8.2 | 36.8±7.4 | 2.2 |
| 3 | Уураг, кг | 10.5±2.3 | 9.9±2.0 | 0.6 |
| 4 | Эрдэс, кг | 3.6±0.7 | 3.4±0.7 | 0.2 |
| 5 | Ясанд агуулагдах эрдэс, кг | 3.0±0.6 | 2.8±0.5 | 0.2 |
| 6 | Биеийн жин, кг | 63.4±13.5 | 60.6±12.1 | 2.8 |
| 7 | Араг ясны булчингийн масс, кг | 29.7±6.8 | 27.9±6.1 | 1.8 |
| 8 | Биеийн өөхний масс, кг | 10.3±6.8 | 10.5±6.3 | -0.2 |
| 9 | Биеийн жингийн индекс, кг/м ² | 21.8±3.6 | 21.5±3.5 | 0.3 |
| 10 | Биеийн өөхний хувь, % | 15.8±8.2 | 17.2±8.1 | -1.4 |
| 11 | InBody оноо | 77.5±6.9 | 77.4±6.4 | 0.1 |

Хүснэгт 13. Булчингийн хүч, чадлын үзүүлэлт

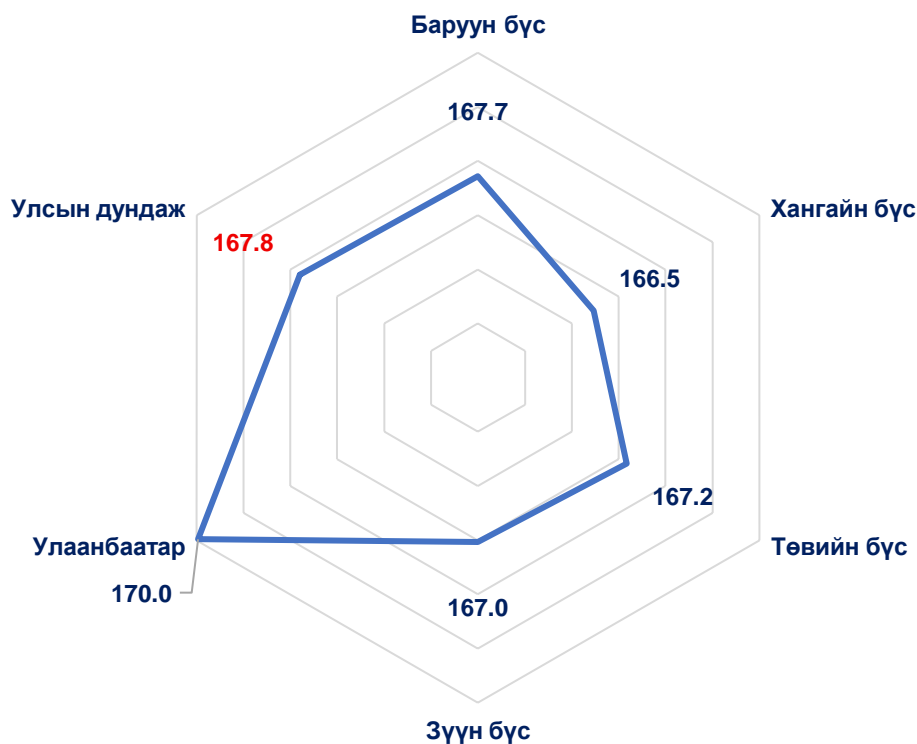
| | Үзүүлэлт | Нийслэл (Mean ± SD) | Орон нутаг (Mean ± SD) | Ялгаа |
|---------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|-------|
| Дээд бүслүүрийн булчин | Оргил хүч (W) | 328.56±132.3 | 311.16±131.9 | 17.4 |
| | Харьцангуй оргил хүч (W/kg) | 5.05±1.5 | 4.98±1.7 | 0.1 |
| | Хүчний уналт (W) | 299.18±120.3 | 301.27±142.6 | -2.1 |
| | Харьцангуй хүчний уналт (W/kg) | 4.69±1.7 | 4.91±2.1 | -0.2 |
| | Хүчний уналт (%) | 96.49±31.5 | 103.38±41.2 | -6.9 |
| Доод бүслүүрийн булчин | Оргил хүч (W) | 574.39±168.3 | 548.06±173.5 | 26.3 |
| | Харьцангуй оргил хүч (W/kg) | 8.9±1.6 | 8.8±2 | 0.1 |
| | Хүчний уналт (W) | 336.41±118.7 | 319.07±133.1 | 17.3 |
| | Харьцангуй хүчний уналт (W/kg) | 5.21±1.4 | 5.17±1.8 | 0.04 |
| | Хүчний уналт (%) | 58.51±11.4 | 57.98±12.3 | 0.5 |

Нийслэл болон орон нутгийн тамирчдын биеийн бүтэц болон булчингийн үзүүлэлтүүдийг Хүснэгт 12, 13-т харуулав. Нийслэлийн тамирчид булчингийн масс, уураг, нийт эрдэс болон ясанд агуулагдах эрдсийн хэмжээ, биеийн ерөнхий хөгжлөөр илүү, харин өөхний үзүүлэлтүүд харьцангуй бага байна. Мөн дээд бүслүүрийн булчингийн тэсрэлт болон тэсвэр илүү, харин доод бүслүүрийн булчингийн тэсвэрийн хувьд ялгаа бага байв.

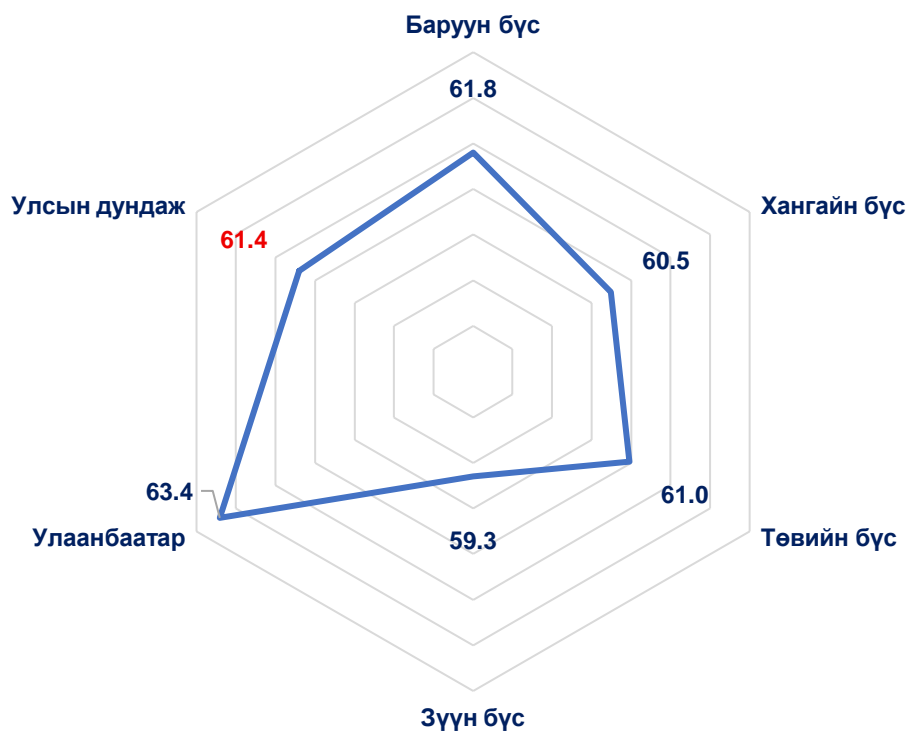
4.1.2 Нийслэл хот болон бүс нутгийн өсвөрийн тамирчдын үзүүлэлт хоорондын харьцуулалт

Судалгаанд хамрагдсан өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц, дээд болон доод бүслүүрийн булчингийн анаэроб хүчин чадал зэргийг InBody төхөөрөмж ба Monark эргометрийн сорилоор хэмжиж, бүс нутгийн тамирчдын үзүүлэлтийг улсын дундажтай харьцуулан үнэллээ.

Бүсийн түвшинд харьцуулахад Улаанбаатар хотын тамирчид хамгийн өндөр (170.0 см), хамгийн их жинтэй (63.4 кг) байгаа бол зүүн бүсийн тамирчид хамгийн бага жинтэй (59.3 кг) байгааг дараах дүрслэлээс (Зураг 37, 38) харж болно.

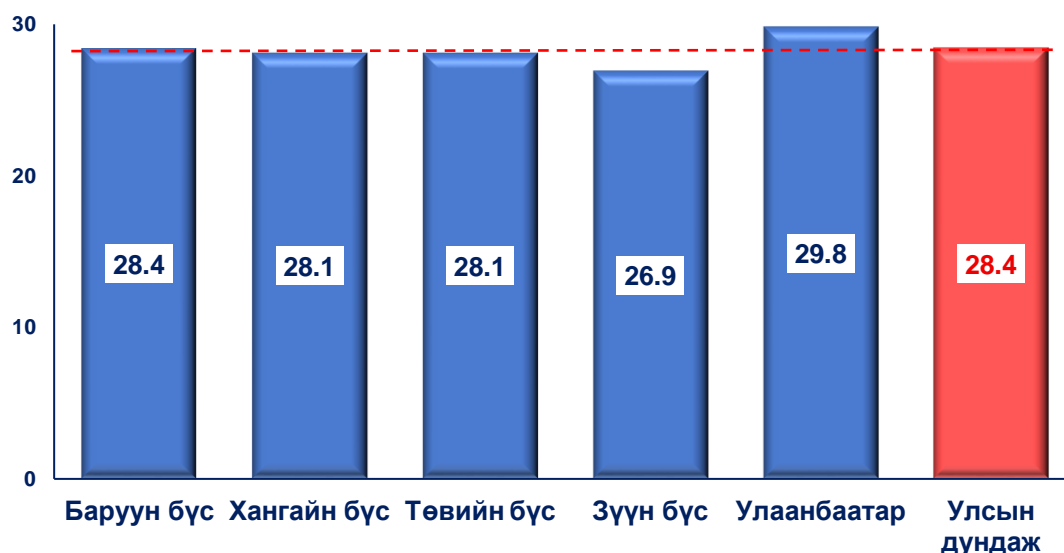


Зураг 37. Тамирчдын дундаж өндөр, бүсээр



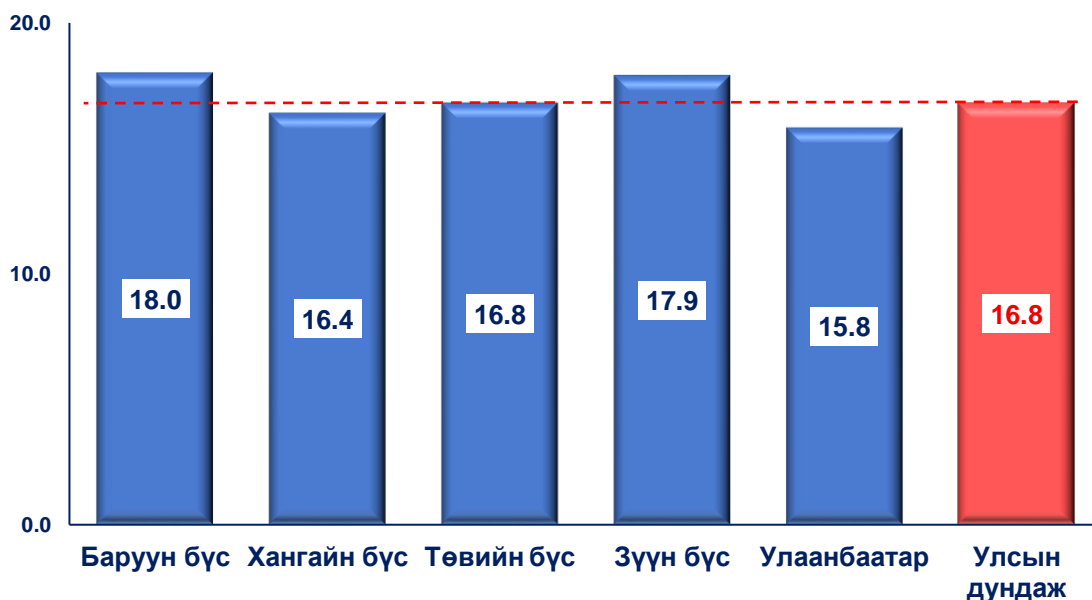
Зураг 38. Тамирчдын дундаж жин, бүсээр

Араг ясны булчингийн масс (Skeletal muscle mass)-ын хувьд улсын дундаж 28.4 кг бөгөөд Улаанбаатар хотод 29.8 кг буюу хамгийн өндөр, харин зүүн бүсэд 26.9 кг буюу хамгийн бага байна. Энэ нь бүсүүдийн хооронд булчингийн хөгжлийн тодорхой ялгаа ажиглагдаж байна (Зураг 39).



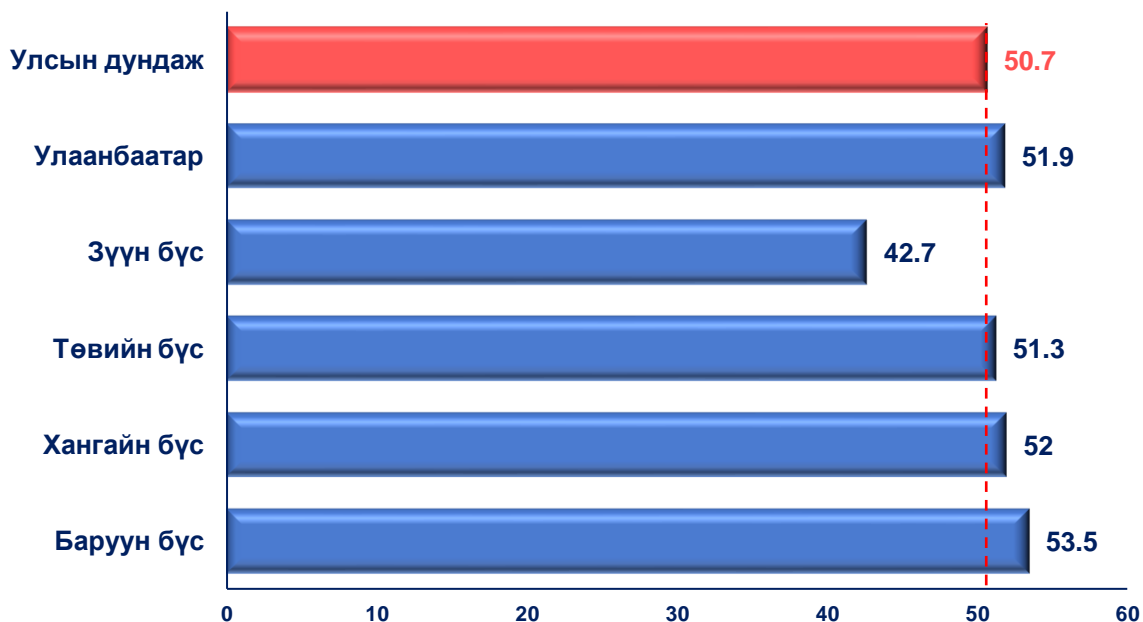
Зураг 39. Тамирчдын араг ясны булчингийн массын дундаж, бүсээр

Биеийн өөхний хувь (Percent body fat)-ийн улсын дундаж 16.8% байна. Бүсүүдээр авч үзвэл баруун болон зүүн бүсийн тамирчдын биеийн өөхний хувь харьцангуй өндөр, харин Улаанбаатар хотын тамирчид хамгийн бага өөхний хувьтай байгаа нь харагдаж байна (Зураг 40).



Зураг 40. Тамирчдын өөхний хувийн дундаж, бүсээр

Дотор эрхтний өөхний талбай (Visceral fat area)-н дундаж 50.7 см² байна. Баруун бүсэд 53.5 см² буюу хамгийн өндөр, харин зүүн бүсэд 42.7 см² буюу хамгийн бага үзүүлэлт бүртгэгдсэн байна (Зураг 41).



Зураг 41. Тамирчдын дотор эрхтний өөхний талбайн дундаж, бүсээр

Биеийн усны баланс болон ясны эрдсийн үзүүлэлтүүд бүх бүсэд тогтвортой байгаа нь тамирчдын физиологийн үндсэн нөхцөл харьцангуй тогтвортой түвшинд байв.

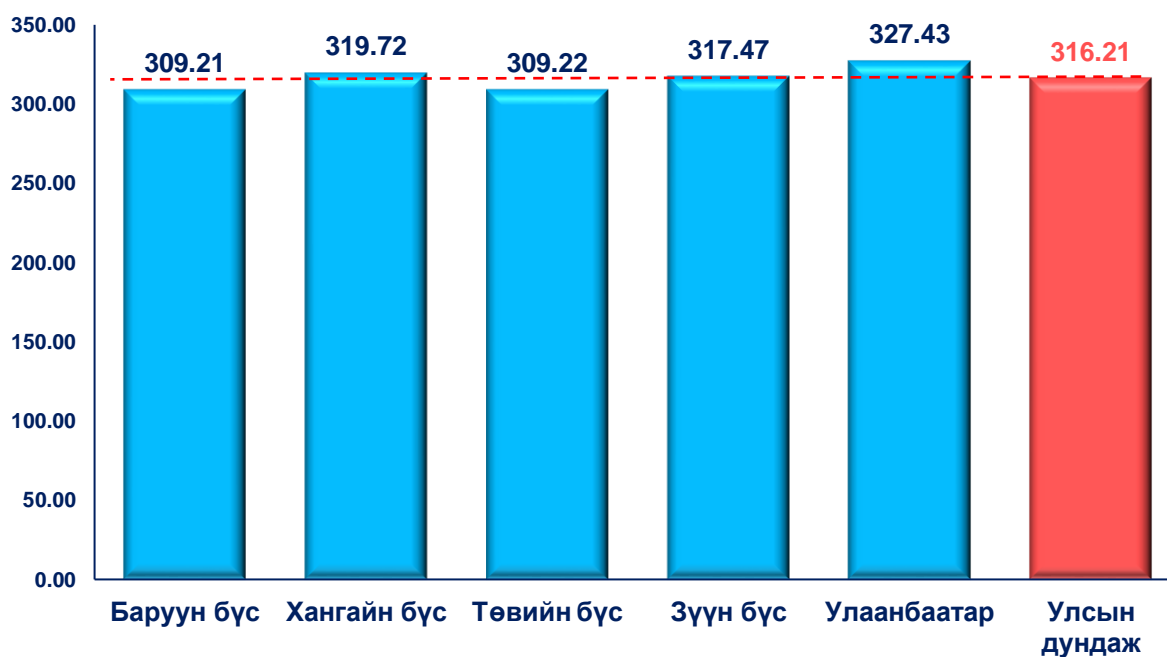
InBody онооны хувьд улсын дундаж 77.4 байна. Хангайн бүс 78.3 буюу хамгийн өндөр, харин зүүн бүс 75.9 буюу хамгийн бага үзүүлэлттэй байна.

Бүс нутгуудын тамирчдын бие бялдрын хөгжил болон булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтүүдэд ялгаа ажиглагдсан. Төв болон Улаанбаатар хотын тамирчид абсолют хүчний үзүүлэлтээр давуу байгаа нь бэлтгэл сургуулилтын орчин, хоол тэжээлийн хүртээмжтэй холбоотой байх магадлалтай.

Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (Peak Power)-ний улсын дундаж 316.21W байна. Үүнийг бүс нутгаар харьцуулж үзэхэд Улаанбаатар хотын тамирчид 327.43W-ийн үзүүлэлттэй байгаа нь улсын дунджаас 11.22W-аар илүү буюу хамгийн өндөр түвшинд байна.

Хангайн бүсийн тамирчдын оргил хүч 319.72W байгаа нь улсын дунджаас 3.51W-аар өндөр, харин зүүн бүсийн тамирчдын үзүүлэлт 317.47W байгаа нь улсын дунджаас 1.26W-аар илүү байна.

Харин баруун болон төвийн бүсийн тамирчдын үзүүлэлтүүд улсын дунджаас бага байна. Баруун бүсийн оргил хүч 309.21W байгаа нь улсын дунджаас 7.0W-аар бага, төвийн бүсийн үзүүлэлт 309.22W байгаа нь мөн адил 7.0W-аар бага байна (Зураг 42).

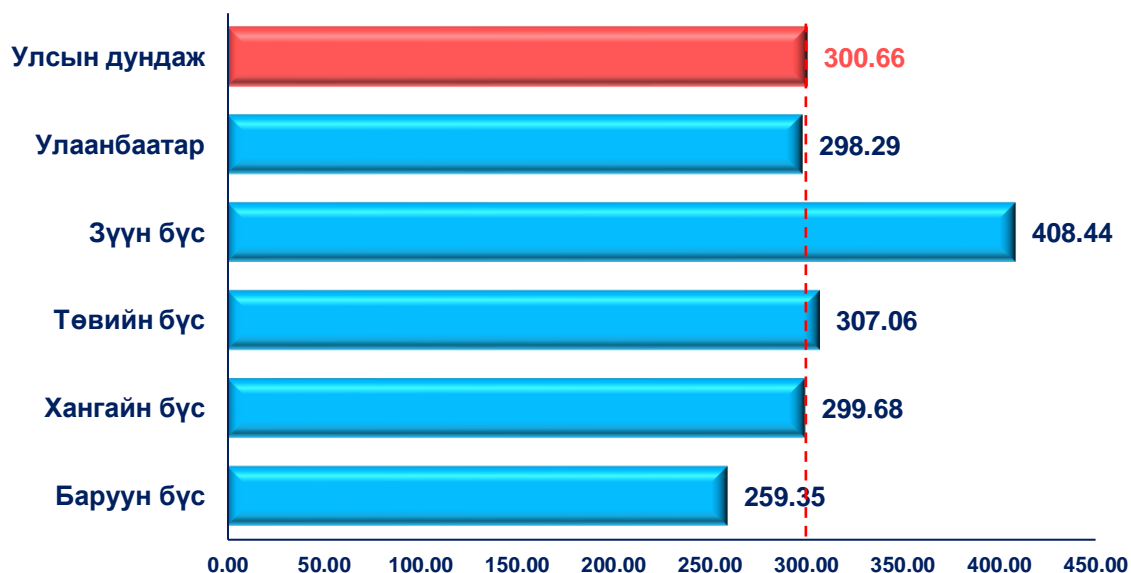


Зураг 42. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, бүсээр

Биеийн жинд харьцуулсан оргил хүчний улсын дундаж 5.00W/kg байна. Энэ үзүүлэлтээр зүүн бүсийн тамирчид 5.31W/kg-аар хамгийн өндөр, харин төвийн бүсийн тамирчид 4.86W/kg-аар хамгийн бага байна.

Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын дундаж хэмжээ улсын хэмжээнд 300.66W байна. Зүүн бүсийн тамирчид 408.44W байгаа нь бусад бүсүүдээс мэдэгдэхүйц өндөр бөгөөд анаэроб ачааллын үед булчингийн тэсвэр харьцангуй сул байгааг илтгэнэ.

Харин баруун бүсийн хүчний уналт 259.35W байгаа нь улсын дунджаас 41W-аар бага бөгөөд булчингийн тэсвэр илүү сайн байгааг харуулж байна (Зураг 43).

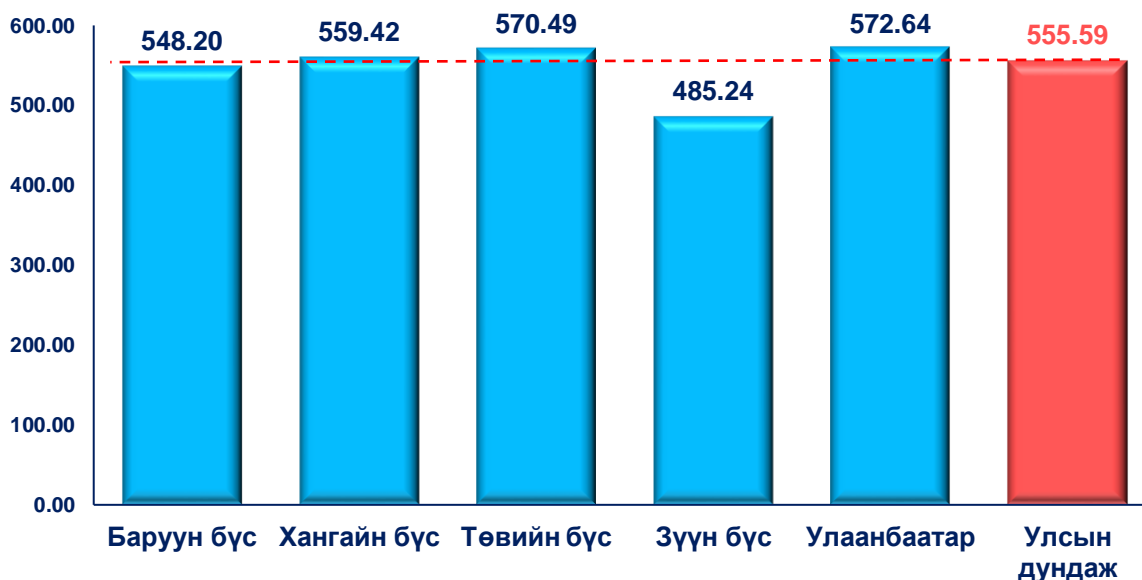


Зураг 43. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын дундаж, бүсээр

Хүчний уналтын хувь (%) -ийг харьцуулбал улсын дундаж 101.38% байна. Зүүн бүсийн тамирчдын үзүүлэлт 135.52% байгаа нь хамгийн өндөр бөгөөд анаэроб ачааллын үед хүчний бууралт их байгааг харуулж байна. Харин баруун бүсийн үзүүлэлт 88.03% байгаа нь хамгийн бага бөгөөд булчингийн хүчний тогтвортой байдал илүү сайн байгааг илтгэж байна.

Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний улсын дундаж 555.59W байна. Улаанбаатар хотын тамирчид 572.64W-ийн үзүүлэлттэй байгаа нь улсын дунджаас 17.05W-аар өндөр байна. Мөн төвийн бүсийн тамирчид 570.49W-ийн үзүүлэлттэй байгаа нь улсын дунджаас 14.9W-аар өндөр байна.

Харин зүүн бүсийн тамирчдын оргил хүч 485.24W байгаа нь судалгаанд хамрагдсан бүсүүдийн дундаас хамгийн бага бөгөөд улсын дунджаас 70W-аар бага байна. Энэ нь доод бүслүүрийн булчингийн анаэроб хүчний хөгжлийн түвшинд бүсүүдийн хооронд ялгаа ажиглагдаж байгааг харуулж байна (Зураг 44).

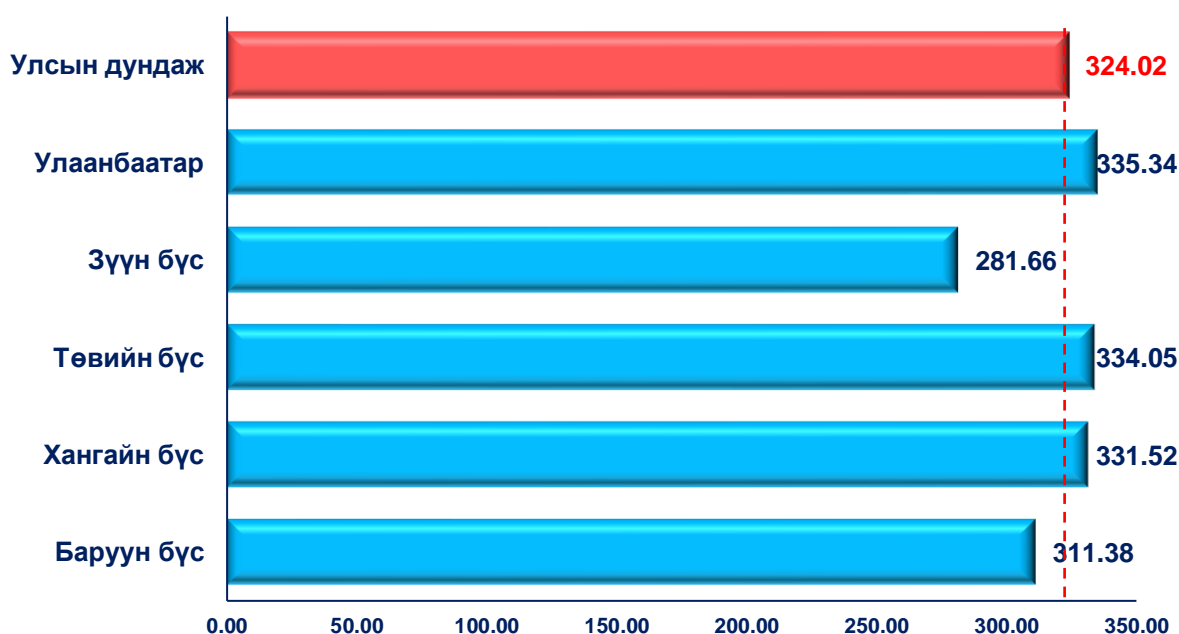


Зураг 44. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж, бүсээр

Биеийн жинд харьцуулсан оргил хүчний улсын дундаж 8.82 W/kg байна. Төвийн бүсийн тамирчдын үзүүлэлт 9.05 W/kg байгаа нь хамгийн өндөр, харин Зүүн бүсийн үзүүлэлт 8.08 W/kg байгаа нь хамгийн бага байна. Энэ нь доод бүслүүрийн булчингийн харьцангуй хүчний түвшинд бүсүүдийн хооронд тодорхой ялгаа ажиглагдаж байгааг харуулж байна.

Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын улсын дундаж 324.02W байна. Улаанбаатар хотын тамирчдын үзүүлэлт 335.34W байгаа нь улсын дунджаас 11W-аар илүү байна. Мөн төвийн бүсийн тамирчид 334.05W-ийн хүчний уналттай байгаа нь ойролцоо түвшинд байна.

Харин зүүн бүсийн тамирчдын хүчний уналт 281.66W байгаа нь улсын дунджаас 42W-аар бага бөгөөд булчингийн тэсвэр илүү тогтвортой байж болохыг илэрхийлж байна (Зураг 45).



Зураг 45. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын дундаж, бүсээр

Хүчний уналтын хувийн үзүүлэлтийн улсын дундаж 58.13% байна. Хангайн бүсийн тамирчдын үзүүлэлт 59.33% байгаа нь хамгийн өндөр, харин баруун бүсийн тамирчдын үзүүлэлт 56.89% байгаа нь хамгийн бага байна.

Дүгнэлт:

Бүс хоорондын харьцуулсан үзүүлэлтүүдээс харахад булчингийн масс, өөхний хэмжээ, биеийн жин зэрэг үзүүлэлтүүдэд тодорхой ялгаа ажиглагдаж байна. Эдгээр ялгаа нь бэлтгэлийн систем, хооллолт болон орчны хүчин зүйлстэй холбоотой байж болох юм.

Тухайлбал: Улаанбаатар хотын тамирчид биеийн өндөр, жин болон булчингийн массын хувьд илүү өндөр үзүүлэлттэй байгаа нь бэлтгэлийн орчин, спортын дэд бүтэц болон бэлтгэлийн ачааллын түвшинтэй холбоотой байж болохыг илтгэнэ. Харин зүүн бүсийн тамирчдын биеийн жин болон булчингийн масс харьцангуй бага байгаа нь морфологийн онцлог болон бэлтгэлийн

нөхцөлтэй холбоотой байж болох бөгөөд булчингийн хөгжлийг нэмэгдүүлэх шаардлагатайг илэрхийлж байна.

Баруун бүсийн тамирчдын биеийн өөхний хувь болон хэвлийн дотор өөхний хэмжээ харьцангуй өндөр байгаа нь биеийн бүтцийн зохистой харьцаа алдагдах эрсдэлтэйг харуулж байна. Биеийн усны баланс болон ясны эрдсийн үзүүлэлтүүд бүх бүсэд тогтвортой байгаа нь тамирчдын физиологийн үндсэн нөхцөл боломжийн түвшинд байгааг илэрхийлж байна.

Улаанбаатар хот болон төвийн бүсийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн анаэроб хүчний үзүүлэлтүүд улсын дунджаас өндөр байгаа бол зүүн бүсийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн хүчний үзүүлэлтүүд харьцангуй бага байна. Харин дээд бүслүүрийн булчингийн хувьд Улаанбаатар хот болон хангайн бүсийн тамирчид улсын дунджаас илүү үзүүлэлттэй байгаа бол баруун болон төвийн бүсийн тамирчдын үзүүлэлтүүд харьцангуй бага байна.

Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын үзүүлэлт зүүн бүсэд хамгийн өндөр байгаа нь булчинд сүүний хүчил (lactic acid) хурдан хуримтлагдаж, креатин фосфатын задрал (аденозин трифосфат-креатин фосфатын систем, АТР-СР system) хурдан шавхагдаж байгаагийн физиологийн илрэл буюу анаэроб ачааллын үед булчингийн тэсвэрийн чанар бага байж болохыг харуулж байна. Харин баруун бүсийн тамирчдын хүчний уналтын хувь харьцангуй бага байгаа нь булчингийн гликолитик чадавх болон хүчил-суурийн тэнцвэрийг хадгалах чадвар сайн буюу булчингийн хүчний тогтвортой байдал илүү сайн байгааг илтгэж байна.

Иймд энэхүү судалгааны үр дүнг багш, дасгалжуулагчид ашиглан тамирчдынхаа сул талыг тодорхойлох боломжтой. Жишээ нь, зүүн бүсийн тамирчдад хүчний бэлтгэлээс илүүтэйгээр анаэроб тэсвэрт чанарыг нэмэгдүүлэх интервал бэлтгэл шаардлагатай бол, баруун бүсийн тамирчдад тэсрэлтэт хүчийг нэмэгдүүлэх плайометрик дасгалууд илүү ач холбогдолтой юм.

Өсвөрийн тамирчдын InBody, Monark төхөөрөмжийн сорилын дундаж үзүүлэлтийг аймаг, дүүрэг, Улаанбаатар хот болон бүсээр харьцуулан Хүснэгт 14, 15-аар тус тус харууллаа.

Хүснэгт 14. Өсвөрийн тамирчдын сорилын дундаж үзүүлэлтийн харьцуулалт (InBody төхөөрөмж), аймаг, дүүрэг, бүсээр

| Аймаг, нийслэл | Тамирчдын тоо | Нас | Өндөр, см | Эсийн доторх ус, л | Эсийн гаднах ус, л | Биеийн нийт ус, л | Хаван | Дотор эрхтний өөхний талбай, см2 | Уураг, кг | Эрдэс, кг | Ясанд агуулагдах эрдэс, кг | Ясны эрдсийн хувь, % | Биеийн жин, кг | Араг ясны булчингийн масс, кг | Биеийн өөхний масс, кг | Биеийн жингийн индекс, кг/м2 | Биеийн өөхний хувь, % | Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа | Тохиромжтой жин, кг | Жингийн хяналт, кг | Өөхний хяналт, кг | Булчингийн хяналт, кг | Inbody оноо |
|-----------------------|---------------|-------------|--------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------|----------------------------------|-------------|------------|----------------------------|----------------------|----------------|-------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|-------------|
| Баруун бүс | 281 | 15.9 | 167.7 | 23.3 | 14.0 | 37.3 | 0.376 | 53.5 | 10.1 | 3.5 | 2.9 | 82.4 | 61.8 | 28.4 | 10.9 | 21.3 | 18.0 | 0.82 | 63.1 | 1.5 | -0.2 | 3.7 | 77.6 |
| Баян-Өлгий | 50 | 15.8 | 167.5 | 22.5 | 13.5 | 36.0 | 0.376 | 53.7 | 9.7 | 3.4 | 2.8 | 82.5 | 60.1 | 27.3 | 11.0 | 21.4 | 18.3 | 0.80 | 62.1 | 2.1 | -1.0 | 4.1 | 75.1 |
| Говь-Алтай | 57 | 15.8 | 166.2 | 22.3 | 13.3 | 35.6 | 0.373 | 49.0 | 9.5 | 3.3 | 2.7 | 82.4 | 58.8 | 27.1 | 10.2 | 21.2 | 17.1 | 0.80 | 61.2 | 2.7 | 0.1 | 4.2 | 76.4 |
| Завхан | 50 | 15.9 | 166.3 | 23.3 | 14.1 | 37.4 | 0.377 | 57.6 | 10.1 | 3.4 | 2.8 | 82.0 | 62.0 | 28.4 | 11.1 | 22.4 | 17.6 | 0.90 | 62.4 | 0.5 | 0.7 | 3.2 | 79.1 |
| Увс | 61 | 16.1 | 169.8 | 25.0 | 15.2 | 40.2 | 0.379 | 43.5 | 10.8 | 3.7 | 3.1 | 82.4 | 65.3 | 30.6 | 10.6 | 19.7 | 18.9 | 0.80 | 66.2 | 1.4 | 0.4 | 3.2 | 81.0 |
| Ховд | 63 | 15.8 | 168.8 | 23.5 | 14.0 | 37.4 | 0.373 | 63.9 | 10.2 | 3.5 | 2.9 | 82.5 | 62.8 | 28.6 | 11.7 | 22 | 18.2 | 0.80 | 63.8 | 0.9 | -1.2 | 3.8 | 76.6 |
| Хангайн бүс | 329 | 15.7 | 166.5 | 23.2 | 14.0 | 37.0 | 0.376 | 52.0 | 10.0 | 3.4 | 2.8 | 82.3 | 60.5 | 28.1 | 10.1 | 21.6 | 16.4 | 0.81 | 62.0 | 2.0 | 0.1 | 3.8 | 78.3 |
| Архангай | 58 | 16.1 | 168.5 | 24.9 | 14.9 | 39.7 | 0.374 | 50.0 | 10.8 | 3.6 | 2.9 | 81.9 | 62.1 | 30.4 | 8.0 | 21.8 | 12.8 | 0.80 | 64.6 | 3.5 | 2.3 | 3.5 | 80.5 |
| Баянхонгор | 51 | 16.2 | 166.4 | 22.8 | 13.6 | 36.4 | 0.375 | 53.9 | 9.9 | 3.3 | 2.7 | 82.3 | 59.3 | 27.7 | 9.7 | 21.5 | 16.3 | 0.80 | 61.7 | 3.2 | 0.3 | 4.0 | 77.5 |
| Булган | 54 | 16.1 | 168.0 | 24.1 | 14.5 | 38.6 | 0.375 | 53.7 | 10.4 | 3.6 | 2.9 | 82.5 | 64.3 | 29.4 | 11.7 | 22.6 | 18.3 | 0.80 | 64.3 | 0.1 | -1.0 | 3.0 | 80.1 |
| Орхон | 55 | 15.9 | 167.6 | 23.8 | 14.4 | 37.0 | 0.377 | 50.8 | 9.9 | 3.4 | 2.9 | 82.1 | 60.0 | 28.0 | 9.7 | 20.8 | 16.1 | 0.80 | 62.4 | 3.2 | 0.6 | 4.0 | 78.2 |
| Өвөрхангай | 49 | 15.5 | 165.8 | 22.1 | 13.4 | 35.5 | 0.377 | 54.7 | 9.6 | 3.3 | 2.7 | 82.6 | 59.9 | 26.8 | 11.6 | 21.7 | 18.5 | 0.83 | 60.8 | 1.0 | -1.4 | 4.3 | 75.4 |
| Хөвсгөл | 62 | 14.3 | 162.5 | 21.7 | 13.1 | 34.9 | 0.377 | 48.8 | 9.4 | 3.2 | 2.6 | 82.2 | 57.3 | 26.3 | 9.8 | 21.4 | 16.5 | 0.80 | 58.2 | 1.2 | -0.5 | 4.2 | 78.1 |
| Төвийн бүс | 420 | 15.4 | 167.2 | 23.0 | 14.0 | 37.0 | 0.378 | 51.3 | 10.0 | 3.4 | 2.8 | 82.3 | 61.0 | 28.1 | 10.4 | 21.6 | 16.8 | 0.80 | 62.1 | 1.6 | -0.2 | 3.3 | 77.2 |
| Говьсүмбэр | 53 | 15.6 | 168.2 | 23.3 | 14.2 | 37.4 | 0.379 | 56.9 | 10.1 | 3.4 | 2.8 | 82.2 | 61.5 | 28.3 | 10.6 | 21.7 | 16.8 | 0.80 | 62.6 | 1.8 | 0.2 | 3.5 | 76.8 |
| Дархан-Уул | 72 | 15.7 | 170.9 | 24.3 | 14.6 | 38.9 | 0.376 | 50.8 | 10.5 | 3.6 | 3.0 | 82.4 | 62.9 | 29.7 | 9.9 | 21.4 | 15.4 | 0.80 | 65.5 | 2.9 | 0.8 | 3.2 | 76.3 |
| Дорноговь | 52 | 15.7 | 168.2 | 23.4 | 14.1 | 37.5 | 0.377 | 40.9 | 10.1 | 3.4 | 2.8 | 82.4 | 58.9 | 28.5 | 7.9 | 20.8 | 13.6 | 0.80 | 62.2 | 4.2 | 2.8 | 2.7 | 77.8 |
| Дундговь | 50 | 16.2 | 167.2 | 23.9 | 14.5 | 38.4 | 0.379 | 52.9 | 10.4 | 3.6 | 2.9 | 82.4 | 63.5 | 29.4 | 10.9 | 22.6 | 16.9 | 0.80 | 63.4 | -0.2 | -0.9 | 2.6 | 80.5 |
| Өмнөговь | 64 | 14.8 | 165.3 | 22.2 | 13.5 | 35.7 | 0.380 | 56.7 | 9.6 | 3.3 | 2.7 | 82.0 | 59.5 | 26.9 | 11.0 | 21.6 | 17.2 | 0.83 | 60.6 | 1.3 | -1.2 | 4.2 | 75.8 |
| Сэлэнгэ | 93 | 14 | 161.9 | 20.5 | 12.6 | 33.1 | 0.380 | 48.9 | 8.9 | 3.1 | 2.5 | 82.5 | 56.4 | 24.8 | 11.3 | 21.1 | 19.7 | 0.80 | 56.7 | 0.4 | -1.9 | 3.6 | 75.4 |
| Төв | 36 | 15.7 | 168.5 | 23.7 | 14.3 | 38.0 | 0.377 | 52.1 | 10.2 | 3.6 | 2.9 | 82.2 | 64.0 | 28.9 | 11.4 | 22.1 | 18.1 | 0.80 | 63.9 | 1.0 | -1.3 | 3.1 | 77.7 |
| Зүүн бүс | 157 | 15.4 | 167.0 | 22.1 | 13.4 | 35.5 | 0.378 | 42.7 | 9.6 | 3.3 | 2.7 | 82.5 | 59.3 | 26.9 | 10.8 | 21.2 | 17.9 | 0.81 | 61.3 | 2.5 | -0.1 | 3.7 | 75.9 |
| Дорнод | 49 | 15.4 | 168.2 | 22.7 | 13.6 | 36.3 | 0.376 | 38.0 | 9.8 | 3.4 | 2.8 | 82.7 | 58.7 | 27.5 | 9.3 | 20.7 | 15.8 | 0.81 | 62.0 | 3.8 | 1.3 | 3.7 | 76.6 |
| Сүхбаатар | 54 | 15.2 | 167.3 | 22.1 | 13.5 | 35.7 | 0.380 | 39.7 | 9.6 | 3.3 | 2.7 | 82.6 | 58.4 | 26.9 | 9.8 | 20.8 | 16.6 | 0.81 | 61.1 | 3.8 | 0.6 | 3.9 | 75.9 |
| Хэнтий | 54 | 15.6 | 165.6 | 21.5 | 13.1 | 34.5 | 0.379 | 50.5 | 9.4 | 3.3 | 2.7 | 82.3 | 60.8 | 26.2 | 13.3 | 22.1 | 21.3 | 0.80 | 60.7 | -0.1 | -2.1 | 3.4 | 75.1 |
| Аймгийн дундаж | 1187 | 15.6 | 167.1 | 22.9 | 13.8 | 36.7 | 0.377 | 49.9 | 9.9 | 3.4 | 2.8 | 82.4 | 60.6 | 27.9 | 10.6 | 21.4 | 17.3 | 0.81 | 62.1 | 1.9 | -0.1 | 3.6 | 77.2 |
| Улаанбаатар | 462 | 15.9 | 170.0 | 24.4 | 14.7 | 39.1 | 0.377 | 51.9 | 10.5 | 3.6 | 3.0 | 82.3 | 63.4 | 29.8 | 10.2 | 21.8 | 15.8 | 0.81 | 65.3 | 2.3 | 0.2 | 3.6 | 77.5 |
| Багануур | 50 | 16.4 | 173.3 | 25.8 | 15.4 | 41.2 | 0.374 | 47.0 | 11.1 | 3.8 | 3.2 | 82.4 | 64.9 | 31.6 | 8.8 | 21.6 | 13.5 | 0.80 | 67.3 | 2.9 | 1.5 | 3.5 | 78.3 |
| Багахангай | 49 | 16.3 | 170.6 | 24.5 | 14.9 | 39.4 | 0.378 | 47.4 | 10.6 | 3.6 | 2.9 | 81.5 | 61.5 | 30.0 | 8.0 | 21.1 | 13.0 | 0.80 | 64.6 | 4.4 | 2.1 | 3.8 | 77.7 |
| Баянгол | 50 | 15.6 | 173.3 | 25.5 | 15.2 | 40.6 | 0.374 | 57.2 | 11.0 | 3.8 | 3.1 | 82.0 | 65.2 | 31.2 | 9.8 | 21.7 | 14.8 | 0.80 | 68.0 | 2.9 | 0.9 | 3.8 | 76.6 |
| Баянзүрх | 58 | 14.9 | 165.4 | 21.2 | 12.9 | 34.0 | 0.378 | 44.1 | 9.2 | 3.2 | 2.7 | 82.6 | 57.3 | 25.6 | 10.9 | 20.4 | 18.7 | 0.80 | 59.3 | 2.1 | -0.3 | 3.3 | 75.0 |
| Налайх | 55 | 15.7 | 168.9 | 23.7 | 14.4 | 38.1 | 0.379 | 47.4 | 10.3 | 3.5 | 2.9 | 82.4 | 61.9 | 28.9 | 10.0 | 21.8 | 15.7 | 0.80 | 64.1 | 2.7 | 0.5 | 3.2 | 76.8 |
| Сүхбаатар | 53 | 16.5 | 169.3 | 25.5 | 15.4 | 40.9 | 0.377 | 53.0 | 11.0 | 3.8 | 3.1 | 82.5 | 67.2 | 31.2 | 11.6 | 23.3 | 17.0 | 0.80 | 67.4 | 0.3 | -0.5 | 1.9 | 81.4 |
| Сонгинохайрхан | 48 | 15.3 | 165.6 | 21.5 | 13.1 | 34.6 | 0.379 | 52.7 | 9.3 | 3.1 | 2.6 | 82.3 | 57.6 | 26.0 | 10.7 | 21.0 | 17.2 | 0.80 | 60.1 | 2.6 | -0.6 | 4.2 | 74.3 |
| Хан-Уул | 54 | 16.0 | 171.3 | 26.1 | 15.7 | 41.8 | 0.377 | 65.8 | 11.3 | 3.9 | 3.2 | 82.2 | 69.3 | 32.0 | 12.3 | 23.5 | 17.2 | 0.90 | 69.0 | -0.5 | -2.1 | 4.4 | 79.5 |
| Чингэлтэй | 45 | 16.0 | 172.0 | 25.6 | 15.3 | 40.9 | 0.375 | 52.4 | 11.1 | 3.7 | 3.1 | 82.4 | 65.8 | 31.4 | 10.1 | 22.1 | 14.8 | 0.80 | 68.2 | 3.3 | 0.4 | 4.9 | 78.2 |
| Улсын дундаж | 1649 | 15.6 | 167.8 | 23.3 | 14.1 | 37.4 | 0.377 | 50.7 | 10.1 | 3.5 | 2.8 | 82.3 | 61.4 | 28.4 | 10.4 | 21.6 | 16.8 | 0.80 | 63.0 | 1.9 | -0.1 | 3.6 | 77.4 |

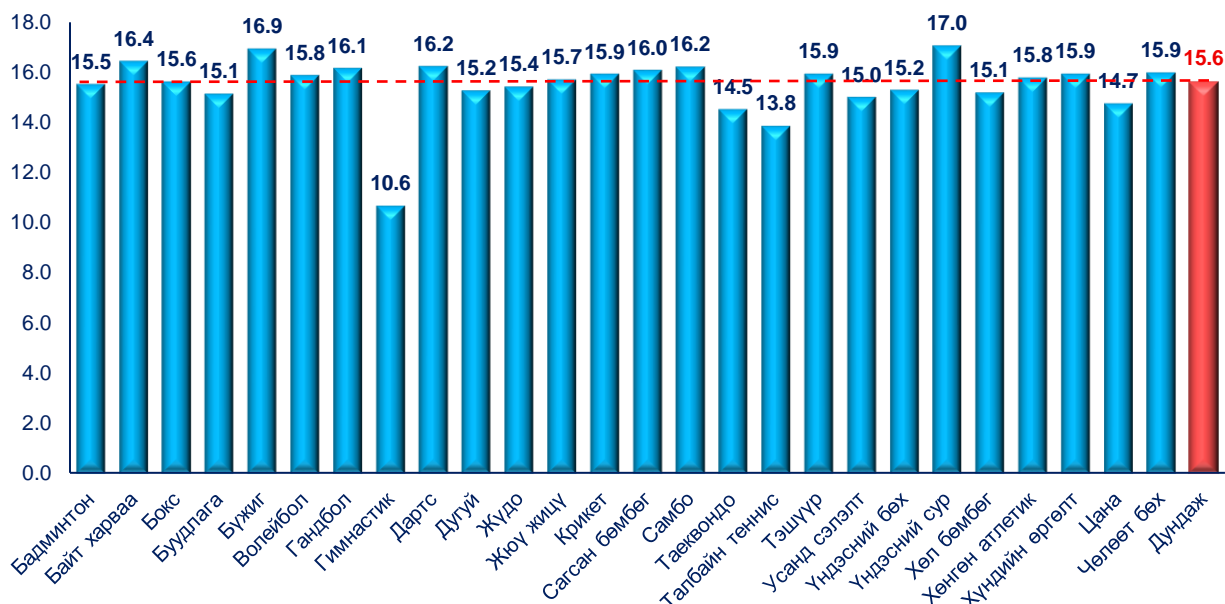
Хүснэгт 15. Өсвөрийн тамирчдын сорилын дундаж үзүүлэлтийн харьцуулалт (Monark төхөөрөмж), аймаг, дүүрэг, бүсээр

| Аймаг, нийслэл | Тамирчдын тоо | Нас | Өндөр, см | Биеийн жин, кг | Дээд бүслүүрийн булчин | | | | | Доод бүслүүрийн булчин | | | | |
|-----------------------|---------------|-------------|--------------|----------------|------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------|
| | | | | | Оргил хүч (W) | Оргил хүч (W/kg) | Хүчний уналт (W) | Хүчний уналт (W/kg) | Хүчний уналт (%) | Оргил хүч (W) | Оргил хүч (W/kg) | Хүчний уналт (W) | Хүчний уналт (W/kg) | Хүчний уналт (%) |
| Баруун бүс | 281 | 15.9 | 167.7 | 61.9 | 309.21 | 4.93 | 259.35 | 4.18 | 88.03 | 548.20 | 8.76 | 311.38 | 5.10 | 56.89 |
| Баян-Өлгий | 50 | 15.8 | 167.5 | 60.5 | 320.46 | 5.24 | 255.00 | 4.18 | 81.13 | 525.27 | 8.61 | 304.04 | 4.97 | 59.30 |
| Говь-Алтай | 57 | 15.8 | 166.2 | 58.8 | 337.19 | 5.65 | 244.65 | 4.12 | 70.79 | 555.29 | 9.31 | 324.54 | 5.54 | 57.25 |
| Завхан | 50 | 15.9 | 166.3 | 62.0 | 260.04 | 4.14 | 267.76 | 4.40 | 111.37 | 552.45 | 8.81 | 312.51 | 5.47 | 56.84 |
| Увс | 61 | 16.1 | 169.8 | 65.4 | 298.81 | 4.50 | 283.21 | 4.32 | 101.58 | 564.81 | 8.57 | 308.10 | 4.69 | 54.55 |
| Ховд | 63 | 15.8 | 168.8 | 62.9 | 329.57 | 5.14 | 246.12 | 3.86 | 75.29 | 543.17 | 8.50 | 307.69 | 4.82 | 56.49 |
| Хангайн бүс | 314 | 15.7 | 166.0 | 59.7 | 319.72 | 5.07 | 299.68 | 4.86 | 100.17 | 559.42 | 8.87 | 331.52 | 5.31 | 59.33 |
| Архангай | 58 | 16.1 | 168.6 | 62.2 | 315.50 | 4.93 | 317.31 | 5.16 | 108.48 | 590.03 | 9.31 | 325.34 | 5.43 | 55.93 |
| Баянхонгор | 51 | 14.0 | 154.0 | 44.0 | 314.67 | 5.20 | 275.55 | 4.70 | 88.30 | 507.99 | 8.40 | 305.05 | 5.04 | 59.21 |
| Булган | 53 | 16.2 | 168.2 | 64.5 | 329.56 | 5.00 | 367.43 | 5.79 | 127.67 | 599.31 | 9.15 | 379.42 | 5.81 | 64.08 |
| Орхон | 49 | 16.3 | 169.8 | 61.9 | 354.86 | 5.74 | 312.73 | 5.16 | 94.48 | 585.18 | 9.39 | 365.79 | 5.89 | 62.20 |
| Өвөрхангай | 49 | 15.5 | 165.8 | 60.2 | 304.92 | 5.03 | 241.85 | 4.01 | 80.49 | 509.17 | 8.37 | 305.43 | 5.01 | 60.01 |
| Хөвсгөл | 54 | 16.1 | 169.8 | 65.4 | 298.81 | 4.50 | 283.21 | 4.32 | 101.58 | 564.81 | 8.57 | 308.10 | 4.69 | 54.55 |
| Төвийн бүс | 372 | 15.7 | 168.0 | 62.2 | 309.22 | 4.86 | 307.06 | 4.93 | 108.00 | 570.49 | 9.05 | 334.05 | 5.32 | 58.14 |
| Говьсүмбэр | 53 | 15.6 | 168.2 | 61.4 | 270.04 | 4.33 | 262.67 | 4.28 | 102.55 | 540.05 | 8.72 | 329.98 | 5.31 | 60.38 |
| Дархан-Уул | 65 | 16.0 | 172.6 | 64.6 | 346.43 | 5.26 | 370.27 | 5.70 | 114.76 | 580.05 | 8.72 | 354.69 | 5.42 | 60.59 |
| Дорноговь | 52 | 15.7 | 168.2 | 59.0 | 272.31 | 4.53 | 277.16 | 4.67 | 108.13 | 537.03 | 9.02 | 278.02 | 4.67 | 51.52 |
| Дундговь | 49 | 16.2 | 167.4 | 63.5 | 291.62 | 4.45 | 294.25 | 4.62 | 112.33 | 606.63 | 9.33 | 351.28 | 5.45 | 57.50 |
| Өмнөговь | 58 | 14.9 | 165.4 | 59.0 | 270.01 | 4.54 | 287.88 | 4.98 | 113.57 | 524.66 | 8.82 | 311.65 | 5.23 | 59.00 |
| Сэлэнгэ | 61 | 15.4 | 169.0 | 63.3 | 346.69 | 5.32 | 329.24 | 5.19 | 107.97 | 590.61 | 9.30 | 353.79 | 5.58 | 58.97 |
| Төв | 34 | 15.9 | 165.3 | 64.5 | 367.47 | 5.60 | 327.94 | 5.10 | 96.66 | 614.37 | 9.42 | 358.97 | 5.59 | 59.00 |
| Зүүн бүс | 138 | 15.5 | 167.0 | 59.6 | 317.47 | 5.31 | 408.44 | 6.89 | 135.52 | 485.24 | 8.08 | 281.66 | 4.70 | 57.26 |
| Дорнод | 49 | 15.6 | 168.8 | 59.0 | 354.50 | 5.91 | 458.45 | 7.59 | 136.78 | 498.54 | 8.32 | 279.56 | 4.67 | 56.22 |
| Сүхбаатар | 46 | 15.2 | 167.0 | 58.9 | 313.18 | 5.22 | 384.44 | 6.61 | 129.38 | 491.26 | 8.31 | 265.13 | 4.50 | 54.15 |
| Хэнтий | 43 | 15.6 | 165.2 | 61.0 | 284.73 | 4.79 | 382.43 | 6.47 | 140.39 | 465.92 | 7.61 | 300.30 | 4.94 | 61.42 |
| Аймгийн дундаж | 1105 | 15.7 | 167.2 | 60.9 | 313.91 | 5.04 | 318.63 | 5.21 | 107.93 | 540.83 | 8.69 | 314.65 | 5.11 | 57.90 |
| Улаанбаатар | 444 | 16.0 | 170.7 | 63.9 | 327.43 | 5.04 | 298.29 | 4.68 | 96.54 | 572.64 | 8.88 | 335.34 | 5.21 | 58.49 |
| Багануур | 50 | 16.4 | 173.3 | 65.0 | 336.30 | 5.16 | 291.21 | 4.55 | 92.18 | 586.15 | 9.07 | 337.04 | 5.23 | 57.43 |
| Багахангай | 48 | 16.3 | 170.8 | 61.6 | 348.78 | 5.57 | 315.72 | 5.10 | 93.55 | 576.85 | 9.25 | 344.14 | 5.62 | 59.81 |
| Баянгол | 49 | 15.7 | 173.4 | 64.8 | 344.51 | 5.30 | 347.89 | 5.40 | 103.62 | 576.58 | 8.84 | 339.64 | 5.22 | 58.65 |
| Баянзүрх | 46 | 16.2 | 172.5 | 63.8 | 291.53 | 4.46 | 260.36 | 4.06 | 95.08 | 590.98 | 9.19 | 340.12 | 5.27 | 57.15 |
| Налайх | 55 | 15.7 | 168.9 | 61.9 | 290.83 | 4.66 | 278.12 | 4.49 | 98.73 | 570.40 | 9.16 | 329.21 | 5.29 | 57.89 |
| Сүхбаатар | 53 | 16.5 | 169.3 | 67.2 | 314.94 | 4.60 | 304.22 | 4.50 | 102.28 | 622.30 | 9.13 | 366.24 | 5.35 | 59.06 |
| Сонгинохайрхан | 45 | 15.2 | 165.0 | 56.2 | 255.59 | 4.59 | 243.34 | 4.47 | 98.77 | 428.96 | 7.67 | 245.89 | 4.39 | 57.45 |
| Хан-Уул | 53 | 16.0 | 171.2 | 69.3 | 407.53 | 5.71 | 330.90 | 4.73 | 87.34 | 619.97 | 8.90 | 370.33 | 5.31 | 60.16 |
| Чингэлтэй | 45 | 16.0 | 172.0 | 65.5 | 356.90 | 5.28 | 312.88 | 4.84 | 97.34 | 581.58 | 8.73 | 345.44 | 5.17 | 58.81 |
| Улсын дундаж | 1549 | 15.8 | 168.7 | 62.3 | 316.21 | 5.00 | 300.66 | 4.85 | 101.38 | 555.59 | 8.82 | 324.02 | 5.19 | 58.13 |

4.2 Спортын төрөл тус бүрээр харьцуулсан үзүүлэлт

Нийт 26 спортын төрлөөр хичээллэдэг өсвөрийн тамирчдын сорилын үр дүнг харьцуулан дараах байдлаар харуулж байна.

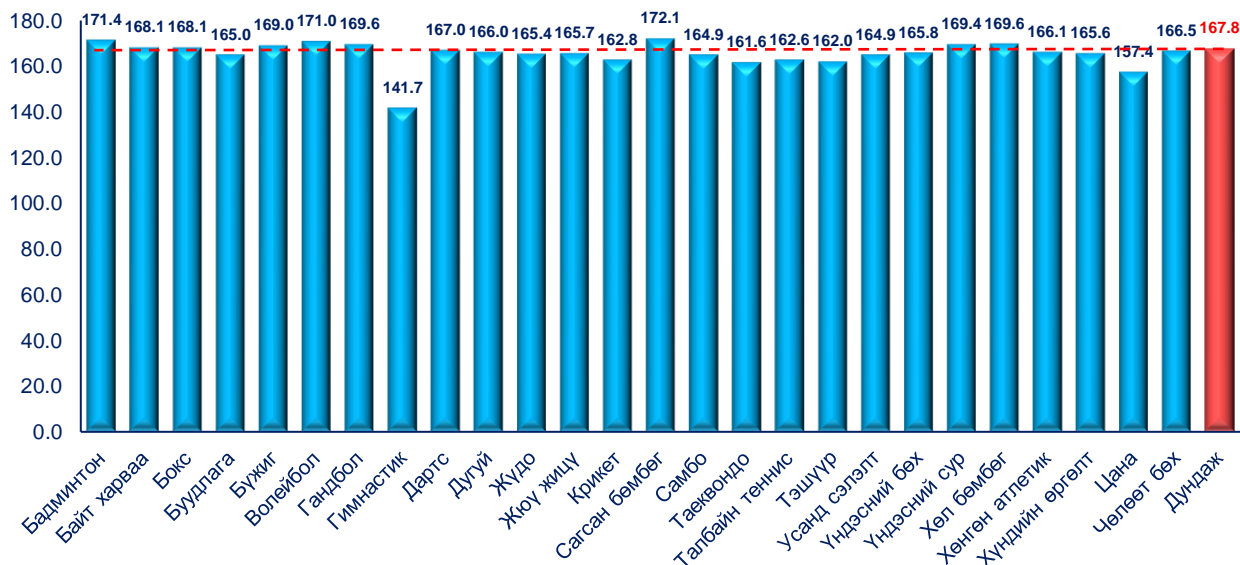
1. Дундаж нас



Зураг 46. Дундаж насны харьцуулалт, спортын төрлөөр

Зураг 46-д спортын төрлөөр ангилсан дундаж насны харьцуулалтыг үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан нийт тамирчдын дундаж нас 15.6 жил байна. Насны үзүүлэлтээр үндэсний сур (17.0 жил) болон бүжиг (16.9 жил)-ийн тамирчид хамгийн өндөр, харин гимнастик (10.6 жил)-ийн тамирчид хамгийн бага дундаж насны үзүүлэлттэй байна. Мөн талбайн теннис (13.8 жил) болон таеквондо (14.5 жил)-ийн тамирчид харьцангуй бага насны бүлэгт хамаарч байна.

2. Дундаж өндөр



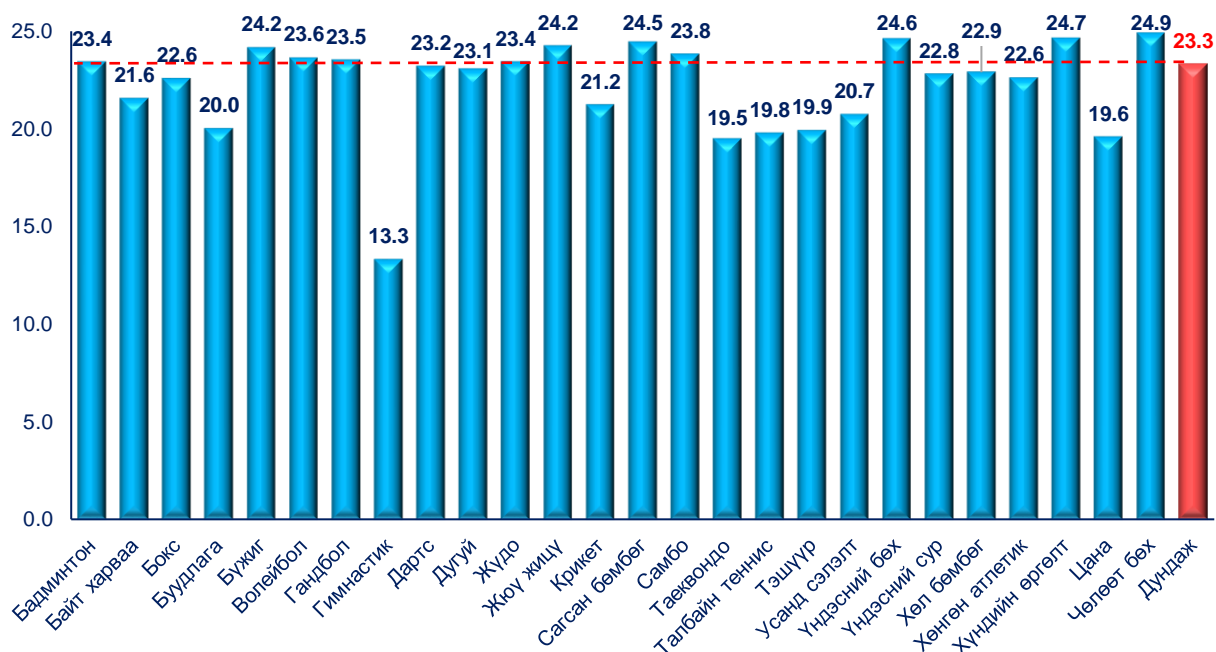
Зураг 47. Дундаж өндрийн харьцуулалт, спортын төрлөөр

Зураг 47-д спортын төрлөөр ангилсан тамирчдын дундаж өндрийн харьцуулалтыг үзүүлэв. Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын дундаж өндөр 167.8 см байна.

Сагсан бөмбөг (172.1 см) болон волейбол (171.0 см)-ын тамирчид дунджаас өндөр үзүүлэлттэй байна. Харин гимнастикийн тамирчид (141.7 см) хамгийн бага өндөртэй буюу дунджаас мэдэгдэхүйц доогуур байна. Мөн цана (157.4 см) болон тэшүүр (162.0 см)-ийн тамирчид дунджаас доогуур үзүүлэлттэй байна.

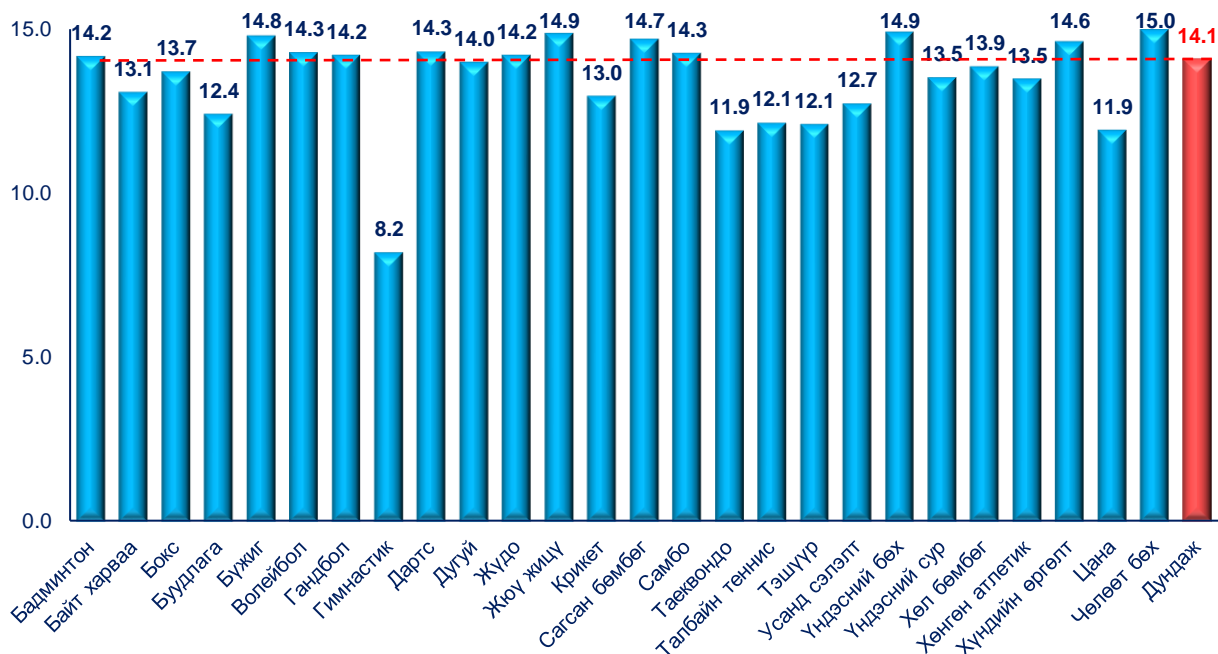
3. Биеийн усны үзүүлэлт

Эсийн дотор ус (ICW) нь биеийн нийт усны (TBW) ойролцоогоор 2/3 хувийг эзэлдэг бөгөөд зөвхөн шингэний түвшин бус, харин булчингийн 'чанар'-ыг илэрхийлдэг гол үзүүлэлт юм. Биомеханикийн үүднээс ICW өндөр байх нь миоцит (булчингийн эс) доторх уургийн нийлэгжилт явагдах таатай орчныг бүрдүүлж, агшилтын хүч (contractile force) болон тэсрэх хүчийг нэмэгдүүлдэг. Эсийн доторх ус багасах нь эсийн катаболизм болон ядралт хурдан явагдах эрсдэлийг дагуулдаг.



Зураг 48. Эсийн дотор усны харьцуулалт, спортын төрлөөр

ICW-ийг нэмэгдүүлэх нь зөвхөн ус уухтай холбоогүй бөгөөд эсийн осмос даралтыг зохицуулах, булчингийн массыг нэмэгдүүлэх цогц арга хэмжээг шаарддаг. Ялангуяа ICW багатай төрлүүдийн хувьд тэсвэр болон хүчний бэлтгэлийг хослуулан, эсийн түвшний нөхөн сэргээлтийг сайжруулах тактик баримтлах нь зүйтэй.



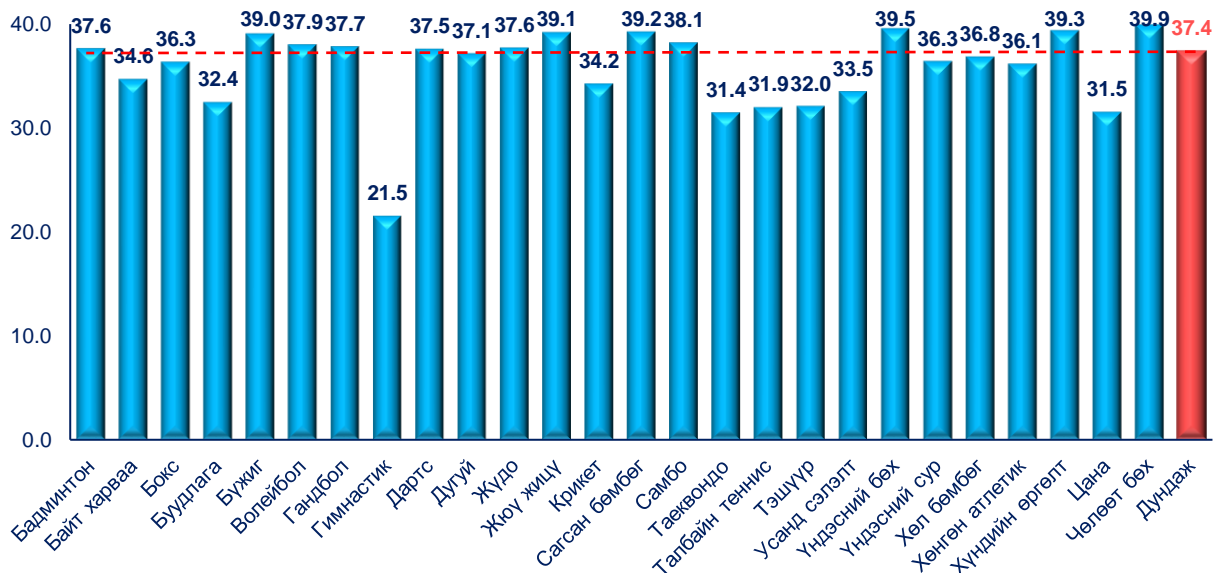
Зураг 49. Эсийн гадна усны харьцуулалт, спортын төрлөөр

Тамирчдын ECW/TBW харьцааг 0.360-0.390 хооронд барих нь чухал бөгөөд үүний тулд ус-давсны тэнцвэрийг хадгалах хооллолтын стратеги баримтлах шаардлагатай. ECW өндөртэй тамирчид бэлтгэлийн дараах нөхөн сэргээлтэд лимфийн ус зайлуулах массаж болон крио эмчилгээг ашиглах нь үр дүнтэй. Харин ECW багатай тамирчид бэлтгэлийн явцад эрдэсжүүлсэн усыг тогтмол хэрэглэж, цусны эргэлтийн эзлэхүүнийг хэвийн хэмжээнд хадгалахад анхаарах хэрэгтэй.

Биеийн нийт ус (TBW): харьцуулсан судалгаагаар хүч болон биеийн жин шаардсан төрлүүд усны агууламжаар илүү буюу чөлөөт бөх (39.9 л), үндэсний бөх (39.5 л), хүндийн өргөлт (39.3 л) зэрэг төрлүүд дундаж үзүүлэлтээс (37.4 л) илүү байна. Харин гимнастик (21.5 л), таеквондо (31.4 л), цана (31.5 л) зэрэг жингийн хязгаарлалттай эсвэл бага насныхан давамгайлсан төрлүүдэд энэ үзүүлэлт хамгийн бага байна.

Гимнастикийн хувьд насны онцлог болон биеийн жин бага байх шаардлагаас үүдэн дунджаас хэт доогуур (бараг 16 л-ийн зөрүүтэй) байгаа нь физиологийн онцлогтой нийцэж байна (Зураг 50).

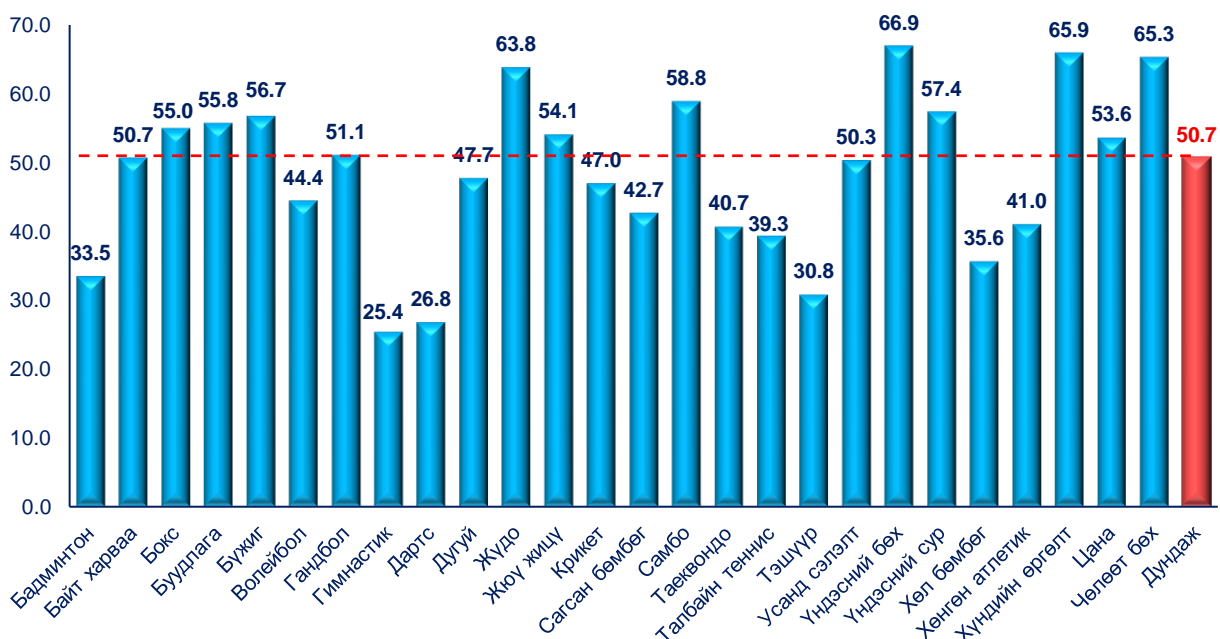
Хавангийн индексээр үндэсний сур, хүндийн өргөлтийн тамирчдын усны хэрэглээ хамгийн бага буюу ECW/TBW харьцаа дунджаар 0.373, буудлагын тамирчдынх 0.383 байлаа.



Зураг 50. Биеийн нийт усны харьцуулалт, спортын төрлөөр

4. Дотор эрхтний өөхний талбай, см², (VFA)

Уг үзүүлэлт нь спортын төрлүүдийн онцлогоос хамааран эрс ялгаатай байна. Жингийн ангилалтай болон хүчний спортын төрлүүд болох үндэсний бөх (66.9 см²), хүндийн өргөлт (65.9 см²), чөлөөт бөх (65.3 см²) болон жүдо (63.8 см²) нь дунджаас ойролцоогоор 30-35%-иар илүү буюу хамгийн их дотор өөхний хуримтлалтай байна. Харин гимнастик (25.4 см²), дартс (26.8 см²) болон тэшүүр (30.8 см²) нь дунджаас 40-50%-иар бага үзүүлэлттэй байгаа нь эдгээр спортод биеийн жингийн хөнгөн байдал, аэродинамик чадвар чухал болохыг илтгэнэ.

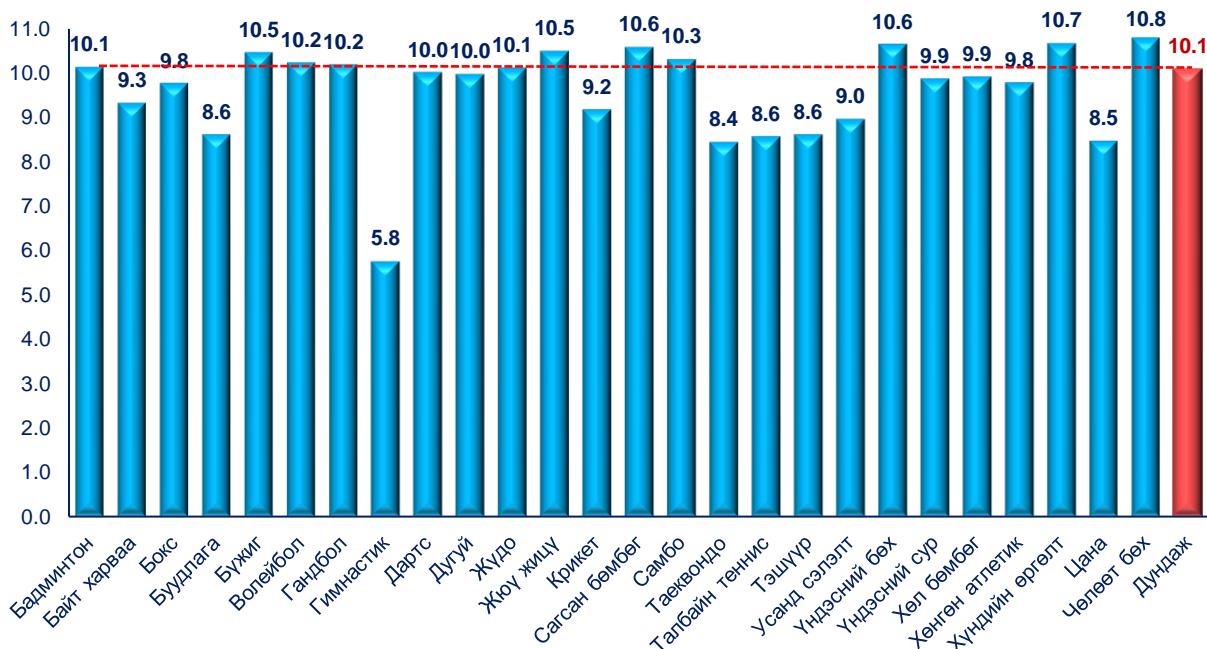


Зураг 51. Дотор эрхтний өөхний талбайн харьцуулалт, спортын төрлөөр

Биомеханикийн хувьд VFA бага байх нь 'хүч ба жингийн харьцаа'-г сайжруулж, гимнастик, тэшүүр, бадминтон зэрэг хурд, авхаалж самбаа шаардсан төрлүүдэд гүйцэтгэлийг нэмэгдүүлдэг.

5. Уураг (кг)

Уургийн агууламжаар чөлөөт бөх (10.8 кг), хүндийн өргөлт (10.7 кг), сагсан бөмбөг болон үндэсний бөх (тус бүр 10.6 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас (10.1 кг) илүү үзүүлэлттэй байгаа нь эдгээр спортын төрлүүдэд шаардагдах тэсрэх хүч болон гипертрофийн хэрэгцээтэй шууд холбоотой. Харин гимнастик (насны зөрүүгээс хамаарч 5.8 кг), таеквондо (8.4 кг), цана (8.5 кг) болон талбайн теннис (8.6 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас бага үзүүлэлттэй байна. Ялангуяа таеквондо болон цанын төрлийн тамирчдын уургийн дутагдал нь тэдний биеийн нийт жинтэй харьцуулахад булчингийн масс сул байх эрсдэлийг харуулж байна.

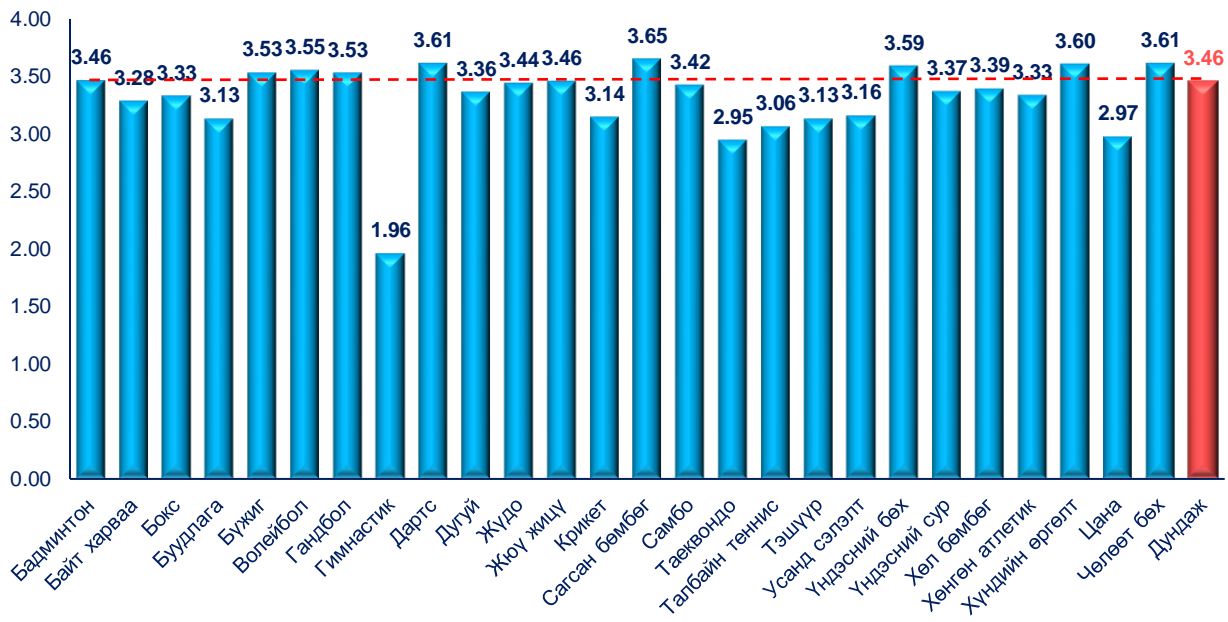


Зураг 52. Уургийн харьцуулалт, спортын төрлөөр

InBody шинжилгээгээр тодорхойлогдох 'Уураг' нь хүнсний хэрэглээ биш, харин бие махбод дахь азотын тэнцвэр болон эсийн доторх шингэнийг барих чадварыг илэрхийлдэг.

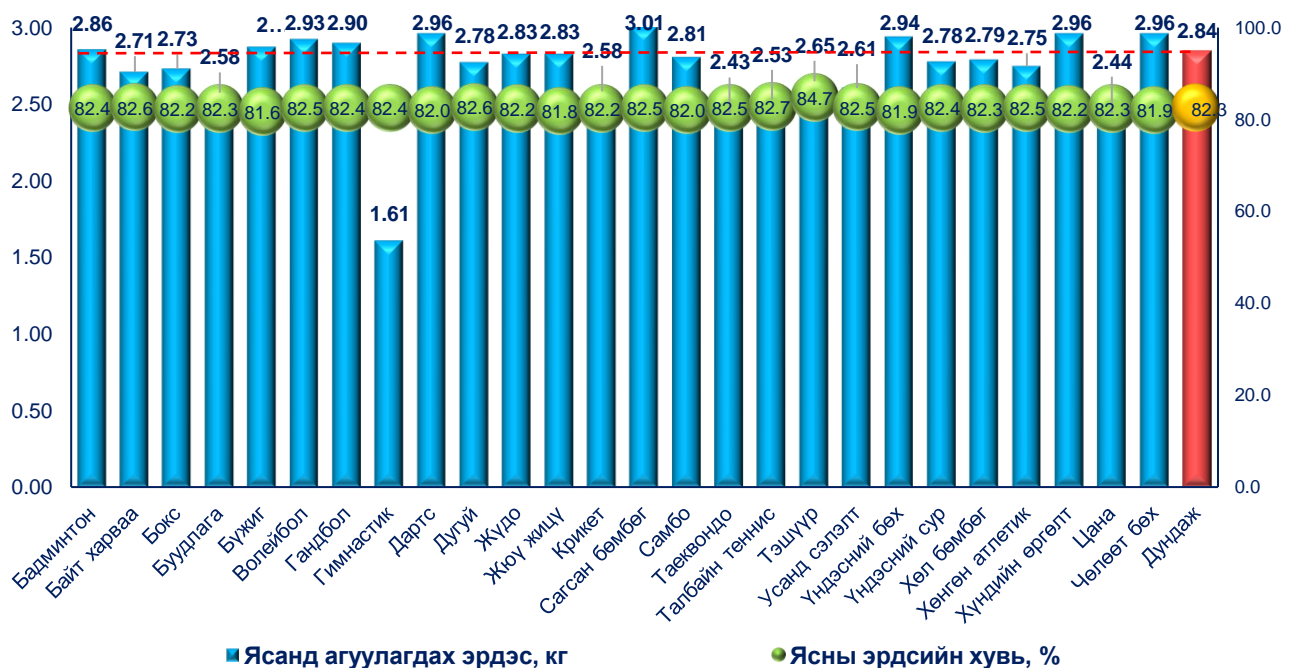
6. Эрдэс

Эрдэс, кг (Mineral)-ийн хувьд сагсан бөмбөг (3.65 кг), чөлөөт бөх (3.61 кг), дартс (3.61 кг) болон хүндийн өргөлт (3.60 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас (3.46 кг) илүү байна. Энэ нь өндөр ачаалалтай хүчний бэлтгэл болон үсрэлт, доргилт бүхий хөдөлгөөнүүд ясны эрдэсжилтэд эерэгээр нөлөөлсөнтэй холбоотой. Харин гимнастик (1.96 кг), таеквондо (2.95 кг), цана (2.97 кг) зэрэг төрлүүд хамгийн бага үзүүлэлттэй байна. Гимнастикийн хувьд насны онцлог (10.6 нас) болон биеийн жингийн бага байдал гол нөлөө үзүүлсэн бол бусад төрлүүдэд жингийн хязгаарлалт болон тэсвэрийн бэлтгэлийн онцлог нөлөөлсөн байх магадлалтай. Эрдсийн хэмжээ дунджаас доогуур байгаа тамирчдын хувьд бэртэл гэмтлээс сэргийлэх үүднээс хооллолт болон бэлтгэлийн хөтөлбөрт өөрчлөлт оруулах шаардлагатай. Ялангуяа жин хасах шаардлагатай тамирчид эрдэс бодисын алдагдалд орох эрсдэлтэйг анхаарах хэрэгтэй.



Зураг 53. Эрдсийн харьцуулалт, спортын төрлөөр

Ясанд агуулагдах эрдэс, кг (Bone mineral content) үзүүлэлт нь сагсан бөмбөг (3.01 кг), чөлөөт бөх, дартс болон хүндийн өргөлт (тус бүр 2.96 кг) зэрэг төрлүүдийн ясанд агуулагдах эрдэс дунджаас (2.84 кг) ойролцоогоор +0.13 кг илүү байна. Харин гимнастик (1.61 кг), таеквондо (2.43 кг), цана (2.44 кг), талбайн теннис (2.53 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас доогуур үзүүлэлттэй байна. Гимнастикийн хувьд тамирчны нас (10.6 жил) бага байгаа нь үндсэн шалтгаан боловч, нас ойролцоо (14-15 нас) таеквондо болон цанын тамирчид ижил насны бусад тамирчидтай харьцуулахад ясны эрдэсжилт харьцангуй бага байна.



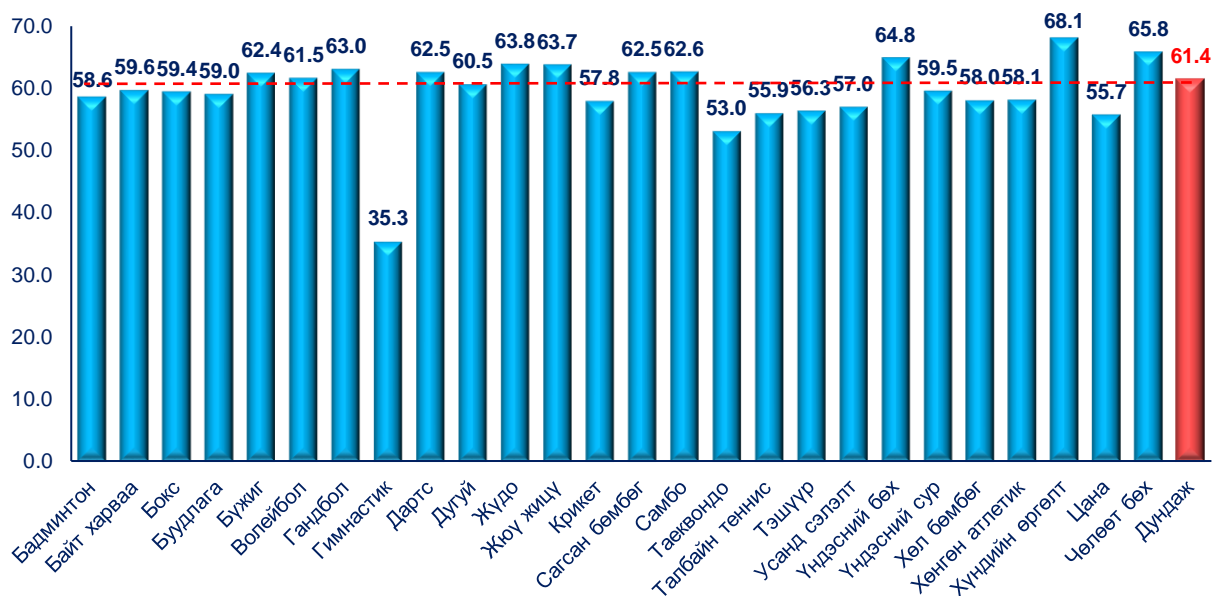
Зураг 54. Ясанд агуулагдах эрдэс, эрдсийн хувийн харьцуулалт, спортын төрлөөр

Дээрх зураглалд мөн ясанд агуулагдах эрдсийн эзлэх хувийг дүрсэлсэн бөгөөд судалгаанд хамрагдсан тамирчдын хувьд уг үзүүлэлт 82%-иас доош байгаа

тохиолдол бүжиг (81.6%), жюу жицү (81.8%), үндэсний бөх, чөлөөт бөх (тус бүр 81.9%) зэрэг спортын тамирчид байгааг анхаарах нь зүйтэй.

7. Биеийн жин, (кг)

Хүндийн өргөлт (68.1 кг), чөлөөт бөх (65.8 кг), үндэсний бөх (64.8 кг) зэрэг хүчний болон халз тулааны спортын төрлүүд жингийн үзүүлэлтээр их буюу дунджаас 3.4-6.7 кг-аар илүү байна. Харин гимнастик (35.3 кг), таеквондо (53.0 кг), талбайн теннис (55.9 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас бага жинтэй байна. Ялангуяа гимнастикийн тамирчдын жин эрс бага байгаа нь тэдний насны онцлог (10-11 нас) болон таталцлын хүчийг ялан дийлэхэд шаардагдах 'хүч-жингийн харьцаа'-г өндөр байлгах спортын онцлогтой шууд холбоотой.

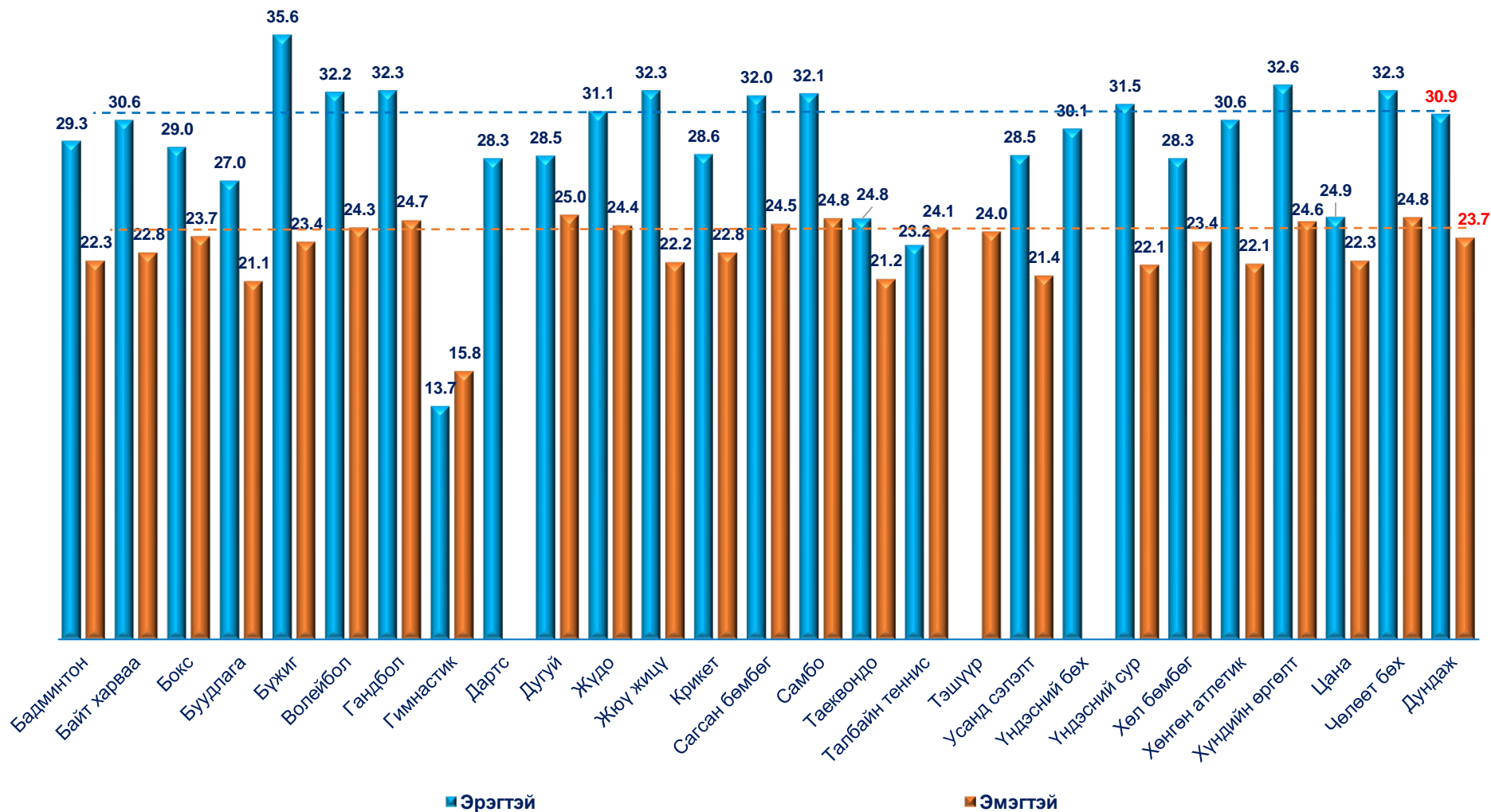


Зураг 55. Биеийн жингийн харьцуулалт, спортын төрлөөр

Биомеханикийн үүднээс авч үзвэл биеийн жин нь инерци болон моментийн хүчийг нэмэгдүүлэхэд чухал үүрэгтэй тул бөх, хүндийн өргөлтөд абсолют жин өндөр байх нь давуу тал болж байна. Харин хөнгөн атлетик, гимнастик, таеквондо зэрэгт биеийн жин бага байх нь хөдөлгөөний хэмнэлт, хурд, тэсрэлтийг сайжруулж, үе мөчинд ирэх ачааллыг бууруулдаг. Гэвч жингийн өсөлт нь зөвхөн өөхний эд (Fat Mass) бус, голчлон SMM-аар явагдах ёстойг анхаарах хэрэгтэй.

8. Араг ясны булчингийн масс, кг (SMM)

Өгөгдлөөс харахад хүчний болон биеийн контакт ихтэй спортын төрлүүд булчингийн масс өндөртэй байхад, техникийн болон тэсвэр шаардсан төрлүүд харьцангуй бага SMM-тай байна. Энэхүү үзүүлэлтээр чөлөөт бөх (30.5 кг), хүндийн өргөлт (30.1 кг), үндэсний бөх (30.1 кг) болон сагсан бөмбөг (29.9 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас (28.4 кг) илүү үзүүлэлттэй байна. Энэ нь эдгээр спортын төрлүүдэд шаардагдах тэсрэх хүч болон дээд хүчний хэрэгцээтэй шууд холбоотой. Харин гимнастик (15.4 кг), таеквондо (23.4 кг), цана (23.5 кг) зэрэг төрлүүд дунджаас доогуур үзүүлэлттэй байна. Гимнастикийн хувьд оролцогчийн нас бага (10.6 нас) байгаа нь бага үзүүлэлтийн гол шалтгаан болж байхад, бусад төрлүүдийн хувьд биеийн жингийн хөнгөн байдал, уян хатан чанар чухал үүрэгтэй байдагтай холбоотой.



Тайлбар: Дартс, тэшүүр, үндэсний бөхийн төрлүүдэд нэг хүйсийн өгөгдөл байхгүй тул ялгааны тооцоолол хязгаарлагдмал гарсан.

Зураг 56. Араг ясны булчингийн массын харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр

Нийт тамирчдын SMM-ын дунджийг хүйсээр авч үзвэл эмэгтэй тамирчдын дундаж 23.7 кг, эрэгтэй тамирчдын дундаж 30.9 кг байна. Өөрөөр хэлбэл, эрэгтэй тамирчид эмэгтэйгээс дунджаар 7.3 кг-аар өндөр үзүүлэлттэй байна.

Спортын төрөл тус бүрээр дундаж үзүүлэлтийг тооцоход ихэнх төрөлд эрэгтэй (♂) тамирчдын SMM илүү хандлага ажиглагдав. Ялгаа ихтэй төрлүүд нь бүжиг (♀ 23.40 кг, ♂ 35.60 кг, ялгаа (Δ)=12.20 кг), жюү жицү (♀ 22.20 кг, ♂ 32.30 кг, Δ =10.10 кг), үндэсний сур (♀ 22.05 кг, ♂ 31.50 кг, Δ =9.45 кг), хөнгөн атлетик (♀ 22.13 кг, ♂ 30.57 кг, Δ =8.45 кг), хүндийн өргөлт (♀ 24.63 кг, ♂ 32.64 кг, Δ =8.01 кг) зэрэг байна.

SMM нь тамирчны бодисын солилцооны суурь түвшин (BMR) болон механик хүч гаргах чадварыг тодорхойлогч гол үзүүлэлт бөгөөд биомеханикийн үүднээс булчингийн хөндлөн огтлолын талбай ихсэх нь агшилтын дээд хүчтэй шууд хамааралтай (Force-Velocity curve). Гэсэн ч булчингийн масс их байх нь аэробик спортын төрлүүдэд энергийн зарцуулалтыг нэмэгдүүлж, хүчилтөрөгчийн хэрэгцээг ихэсгэх сөрөг талтай байж болно. Тиймээс SMM нь тухайн спортын төрлийн онцлогт тохирсон түвшинд байх ёстой.

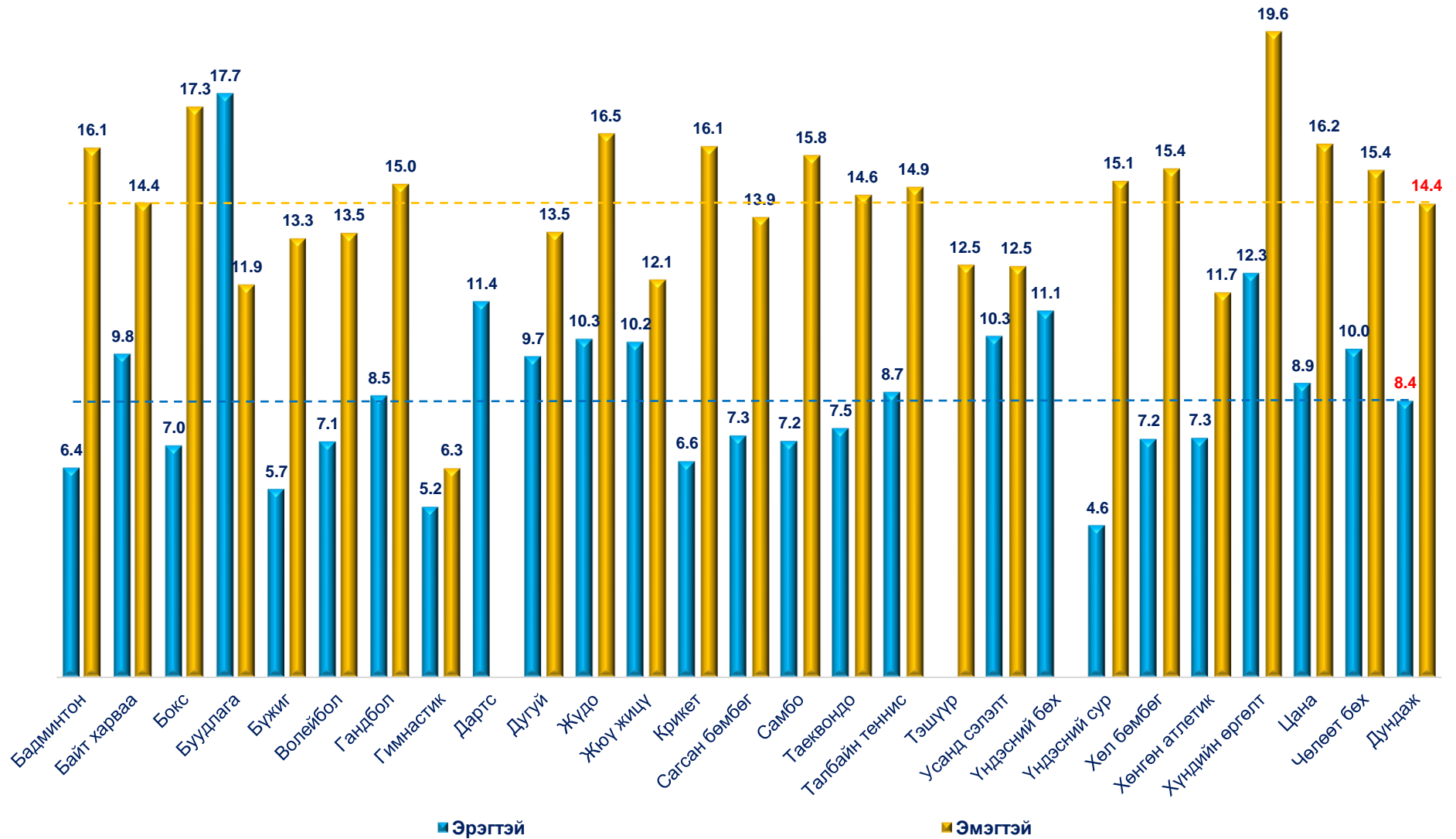
SMM нэмэх шаардлагатай (дунджаас доогуур боловч хүч шаардлагатай) тамирчдын хувьд гиперотрофийн бэлтгэлийн мөчлөгийг (6-12 давталт, 70-85% 1RM) хэрэгжүүлэх нь зүйтэй. Харин SMM өндөртэй тамирчдын хувьд мэдрэл-булчингийн дасан зохицлыг сайжруулах плиометрик болон дээд хүчний бэлтгэлд шилжих хэрэгтэй. Хооллолтын хувьд уургийн нийлэгжүүлэлтийг дэмжихийн тулд бэлтгэлийн дараах цонх үеийг ашиглан тохиромжтой хэмжээгээр уураг хэрэглэх баримтлах шаардлагатай.

9. Биеийн өөх

Биеийн өөхний масс, кг (BFM)-ын хувьд спортын төрлийн онцлогоос хамааран хэлбэлзэл өндөр (ХБУ 6.1 кг, ХИУ 14.8 кг)-тэй байна. Дундаж үзүүлэлт (10.4 кг)-тэй харьцуулахад хамгийн бага нь гимнастик (6.1 кг), бадминтон (7.4 кг) бөгөөд дунджаас 30-40%-иар бага байгаа нь таталцлын хүчийг давах шаардлагатай спортын онцлогийг харуулж байна. Хамгийн өндөр үзүүлэлттэй нь буудлага (14.8 кг), хүндийн өргөлт (14.5 кг) бөгөөд дунджаас 40% орчим илүү байна. Тэнцвэртэй бүлэгт хөл бөмбөг, хөнгөн атлетик, үндэсний сур зэрэг төрлүүд 8-9 кг хооронд буюу дунджаас бага зэрэг доогуур, тохиромжтой түвшинд байна.

Хүйсээр авч үзвэл ихэнх спортын төрөлд эмэгтэй (♀) тамирчдын өөхний масс өндөр байгаа нь ажиглагдлаа. Хамгийн их ялгаатай төрлүүдэд үндэсний сур (♀ 15.1 кг, ♂ 4.6 кг, Δ =10.5 кг), бокс (♀ 17.3 кг, ♂ 7.0 кг, Δ =10.3 кг), бадминтон (♀ 16.1 кг, ♂ 6.4 кг, Δ =9.7 кг), крикет (♀ 16.1 кг, ♂ 6.6 кг, Δ =9.6 кг), самбо (♀ 15.8 кг, ♂ 7.2 кг, Δ =8.7 кг) орж байна.

Биомеханикийн талаас авч үзвэл, BFM нь бодисын солилцооны хувьд идэвхгүй эд бөгөөд хурд, хүч, тэсрэлт шаардсан спортын төрлүүдэд илүүдэл өөх нь гүйцэтгэлийн үр ашгийг бууруулах хүчин зүйл болдог. Ньютоны II хуулиар ($F=ma$) илүүдэл BFM нь хурдатгал авахад шаардагдах хүчийг нэмэгдүүлж, энергийн зарцуулалтыг ихэсгэдэг. Харин буудлага зэрэг статик төлөвтэй спортод BFM нь гүйцэтгэлд сөрөг нөлөө багатай бол хүндийн өргөлтийн хувьд жин нэмэхэд (хэрэв жингийн ангилал хязгааргүй бол) тулгуур болдог талтай.



Тайлбар: Дартс, тэшүүр, үндэсний бөхийн төрлүүдэд нэг хүйсийн өгөгдөл байхгүй тул ялгааны тооцоолол хязгаарлагдмал гарсан.

Зураг 57. Биеийн өөхний массын харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр

Биеийн өөхний хувь, % (PBF) нь өсвөр насны тамирчдын хувьд ерөнхий эрүүл мэндийн жишигт нийцэж байгаа боловч спортын төрлүүдийн онцлогоос хамааран 12.5%-аас 24.9%-ийн хооронд хэлбэлзэл өндөр байна. Динамик, тэсрэлттэй хөдөлгөөн шаарддаг төрлүүд (бадминтон, сагсан бөмбөг) өөхний хувь хамгийн бага байгаа бол статик болон өвлийн спортын зарим төрлүүд дунджаас дээгүүр үзүүлэлттэй байна. Өөрөөр хэлбэл, бадминтон (12.5%), сагсан бөмбөг (14.5%), хөл бөмбөг (15.1%) болон үндэсний сур (15.2%) зэрэг төрлүүд нь дундаж үзүүлэлтээс доогуур буюу PBF хамгийн багатай бөгөөд энэ нь тухайн тамирчдын хурд, авхаалж самбаа өндөр байх биомеханик боломжийг бүрдүүлж байна. Харин буудлага (24.9%), цана (22.5%), тэшүүр (22.2%) болон хүндийн өргөлт (21.2%) нь хамгийн өндөр үзүүлэлттэй буюу дунджаас 4-8%-иар их байна. Ялангуяа буудлагын төрөл нь хөдөлгөөн багатай тул энерги зарцуулалт сул байгааг харуулж байна.

Бадминтон, хөл бөмбөг зэрэг төрлүүдэд PBF бага байх нь инерцийг бууруулж, чиглэл өөрчлөх хурдыг нэмэгдүүлдэг¹⁰. Харин хүйтэн нөхцөлд хичээллэдэг цана, тэшүүр эсвэл усанд сэлэлтийн спортод арьсан доорх өөх нь дулаан тусгаарлах үүрэгтэй ч, элит түвшинд гүйцэтгэлд саад учруулах эрсдэлтэй¹¹.

10. Биеийн жингийн индекс, кг/м² (BMI)

Нийт тамирчдын хувьд BMI нь ДЭМБ-ын хэвийн ангилалд (18.5-24.9) багтаж байгаа нь тамирчдын ерөнхий эрүүл мэнд, биеийн бүтэц харьцангуй тогтвортой байгааг харуулж байна.

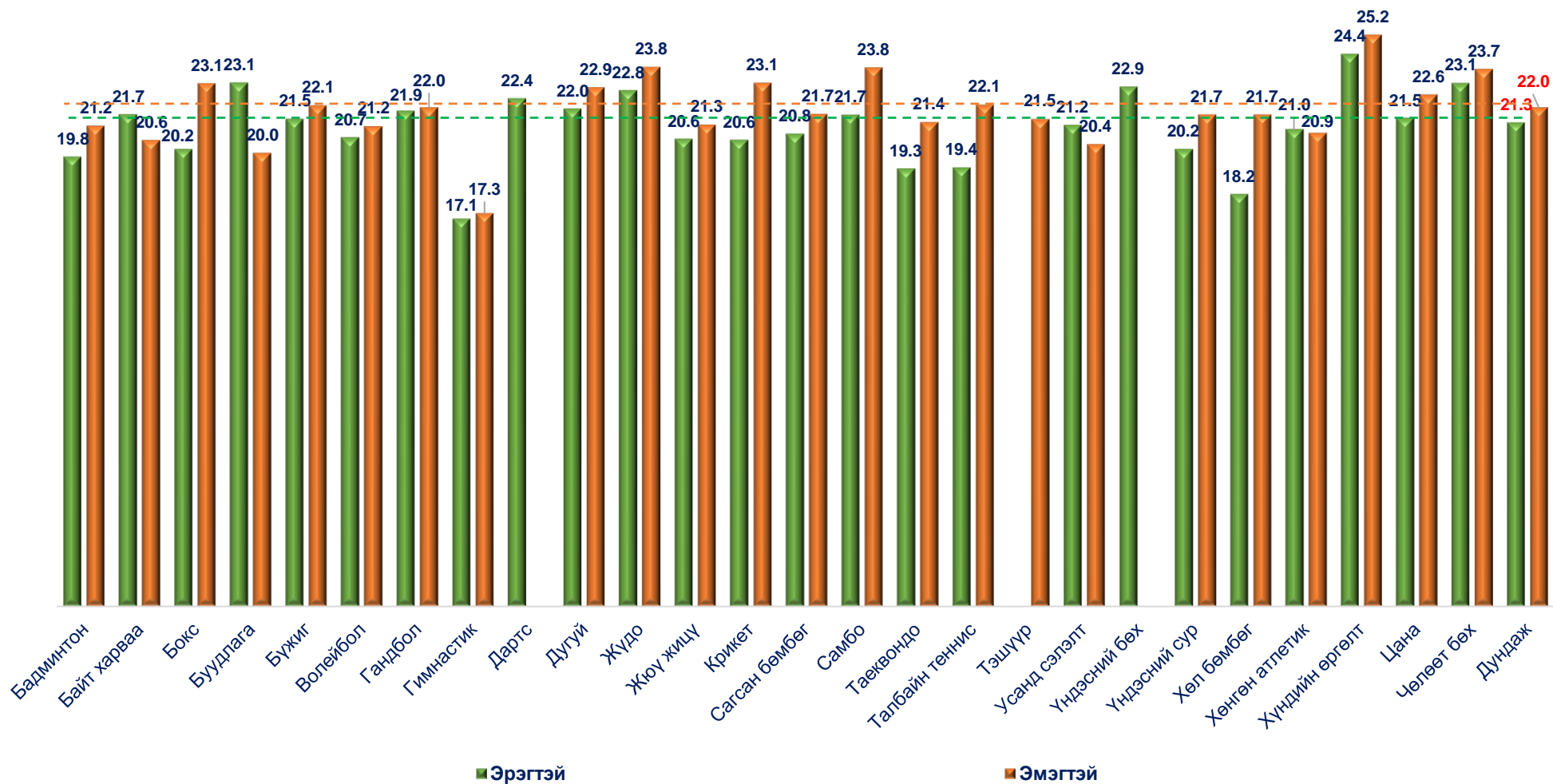
Спортын төрлүүдийн онцлогоос шалтгаалан BMI-ийн үзүүлэлт ихээхэн хэлбэлзэлтэй байна. Дундаж (21.6 кг/м²)-тай харьцуулахад гимнастик (17.3 кг/м²) болон хөл бөмбөг (18.5 кг/м²)-ийн тамирчдын BMI хамгийн бага байв. Энэ нь тухайн спортын төрлүүдэд биеийн хөнгөн байдал, хурд, уян хатан чанар чухал болохыг илтгэж байна. Харин хүндийн өргөлт (24.6 кг/м²), чөлөөт бөх (23.2 кг/м²), жүдо (23.1 кг/м²) зэрэг хүчний болон контакттай спортын төрлүүд дунджаас илүү үзүүлэлттэй байна. BMI их байх нь өөхөн давхаргаас илүү SMM-ын хөгжилтэй шууд хамааралтай болохыг анхаарах хэрэгтэй.

Хүйсээр авч үзвэл эмэгтэй тамирчдын дундаж 22.01 кг/м², эрэгтэй тамирчдын дундаж 21.35 кг/м² байна. Өөрөөр хэлбэл, эмэгтэй тамирчид эрэгтэйгээс дунджаар 0.66 кг/м²-аар өндөр үзүүлэлттэй байна.

Спортын төрөл тус бүрээр дундаж үзүүлэлтийг тооцоход хүйсийн ялгаа нь тухайн спортын биеийн бүтцийн ялгаа, насны бүтэц, жингийн ангилал, түүврийн бүрэлдэхүүнээс шалтгаалан өөр өөр хэв шинжтэй байлаа. Хамгийн их ялгаатай нь хөл бөмбөг (♀ 21.70 кг/м², ♂ 18.17 кг/м², Δ=3.53 кг/м²), буудлага (♀ 20.00 кг/м², ♂ 23.10 кг/м², Δ=-3.10 кг/м²), бокс (♀ 23.07 кг/м², ♂ 20.17 кг/м², Δ=2.91 кг/м²), талбайн теннис (♀ 22.13 кг/м², ♂ 19.35 кг/м², Δ=2.78 кг/м²), крикет (♀ 23.10 кг/м², ♂ 20.57 кг/м², Δ=2.53 кг/м²) зэрэг төрлүүд байна.

¹⁰ Stephens, J. M., et al. (2018). Effect of body composition on physiological responses to cold-water immersion and recovery of performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(3), 382–389.

¹¹ Rech, N., Bressel, E., & Louder, T. (2021). Predictive ability of body fat percentage on tissue cooling during cold-water immersion. *Journal of Athletic Training*, 56(6), 548–554.



Тайлбар: Дартс, тэшүүр, үндэсний бөхийн төрлүүдэд нэг хүйсийн өгөгдөл байхгүй тул ялгааны тооцоолол хязгаарлагдмал гарсан.

Зураг 58. Биеийн жингийн индексийн харьцуулалт, спортын төрлөөр, хүйсээр

11. Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцаа (WHR)

Өгөгдлөөс харахад WHR үзүүлэлтээр хамгийн бага буюу 'элсэн цаг' хэлбэрийн биеийн галбиртай төрөлд гимнастик (0.75) болон бадминтон (0.80) орж байна. Эдгээр нь дундаж үзүүлэлтээс (0.83) доогуур байгаа нь аэробик чадамж өндөр, биеийн өөхний хувь багатайг илтгэнэ. Харин хүндийн өргөлт (0.87), чөлөөт бөх (0.86), жүдо (0.85) зэрэг хүчний болон контакт спортын төрлүүд дунджаас дээгүүр үзүүлэлттэй байна. Энэ нь эдгээр спортын онцлог болох хүнд жингийн ангилал болон их биеийн (core) зузаан булчингийн хөгжилтэй шууд хамааралтай.

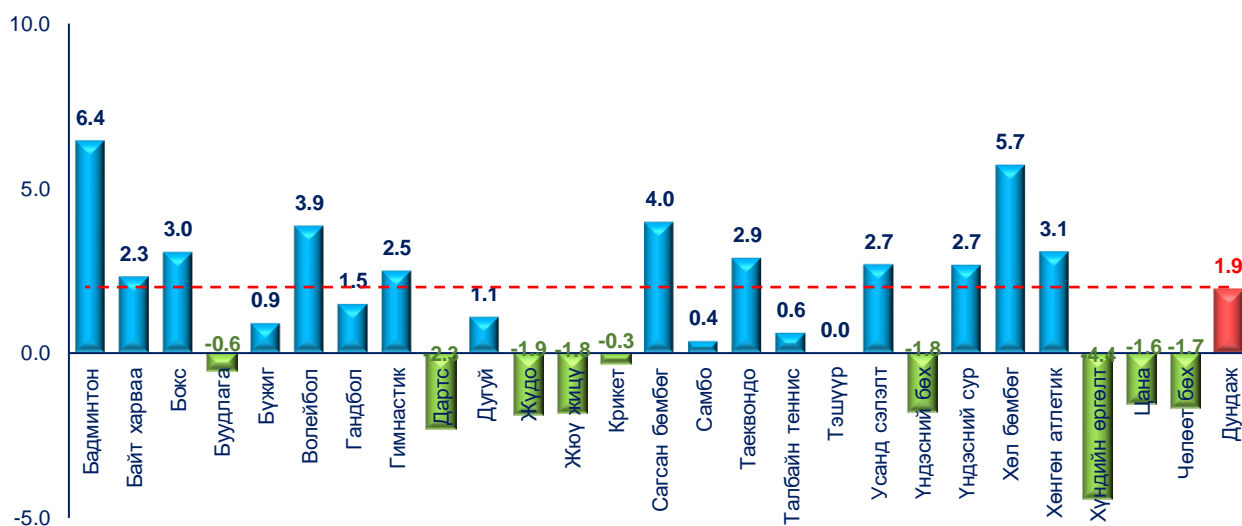
Судалгаанд хамрагдсан тамирчдын WHR-ны дунджийг хүйсээр авч үзвэл эмэгтэй тамирчдын дундаж 0.838, эрэгтэй тамирчдын дундаж 0.828 буюу эмэгтэй тамирчид эрэгтэй тамирчдаас дунджаар 0.01-аар өндөр үзүүлэлттэй байв. Спортын төрөл тус бүрийг харвал хамгийн их ялгаатай нь талбайн теннис (♀ 0.837, ♂ 0.780, $\Delta=0.057$), бокс (♀ 0.861, ♂ 0.821, $\Delta=0.040$), самбо (♀ 0.875, ♂ 0.838, $\Delta=0.038$), таеквондо (♀ 0.822, ♂ 0.791, $\Delta=0.031$), бадминтон (♀ 0.825, ♂ 0.794, $\Delta=0.031$) байна (Зураг 60).

Спортын анагаах ухаанд WHR бага байх нь зүрх судасны өвчлөлийн эрсдэл бага, бодисын солилцооны өндөр идэвхжилийг илэрхийлдэг. Тамирчдын хувьд энэ үзүүлэлт нь зөвхөн эрүүл мэндийн эрсдэлийг бус, хөдөлгөөний механик, хүч дамжуулалт, тогтвортой байдал, жингийн ангиллын менежменттэй ч тодорхой хэмжээнд холбоотой.

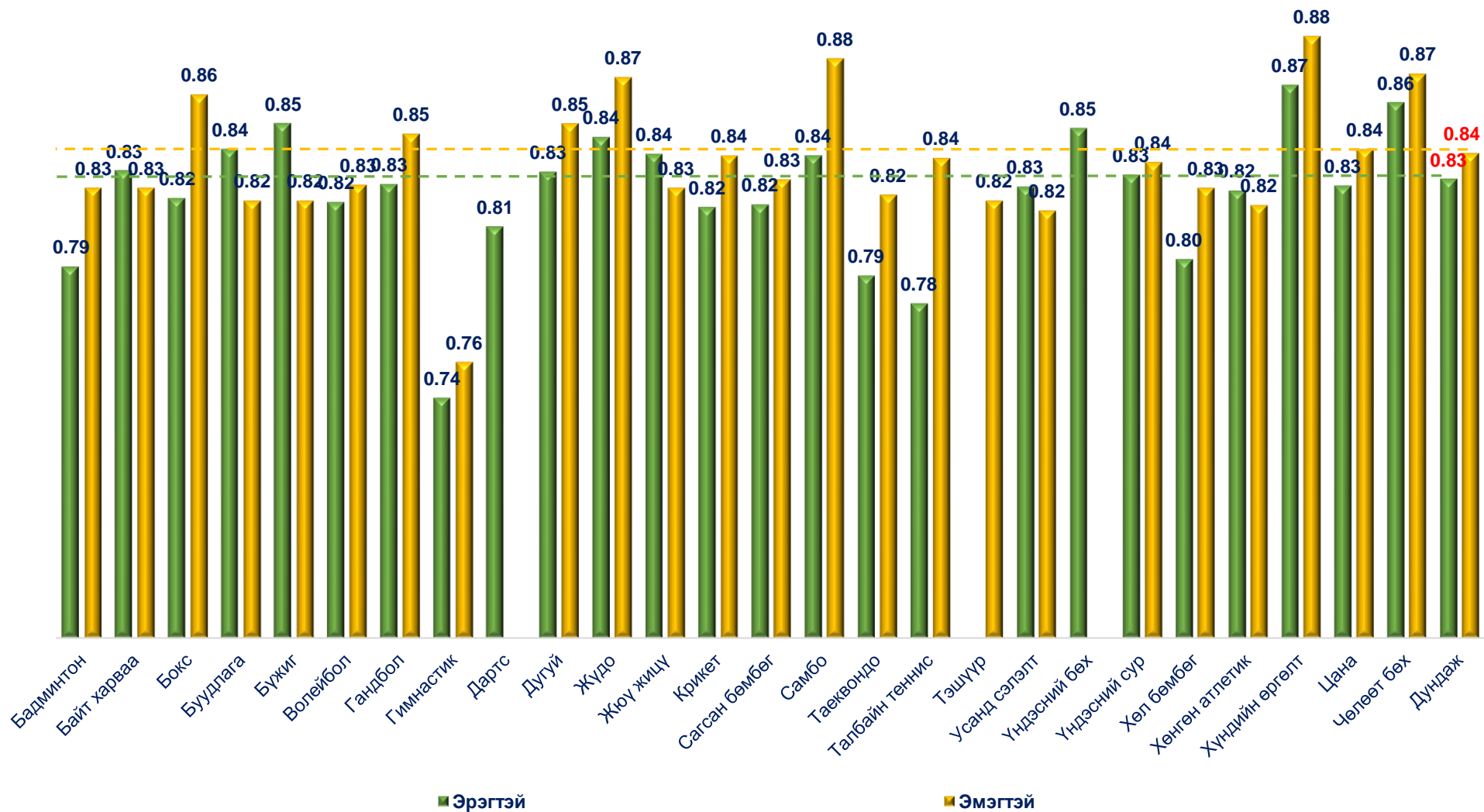
12. Жингийн хяналт, кг

Дунджаар өөхний хяналт -0.1 кг буюу хэвийн түвшинд байгаа ч, булчингийн хяналт +3.6 кг байгаа нь тамирчдын биеийн бүтцэд анаболизмын процессыг эрчимжүүлэх нэн шаардлагатайг харуулж байна.

Бадминтон (+6.4 кг), хөл бөмбөг (+5.7 кг)-ийн тамирчид жин нэмэх шаардлагатай бөгөөд үүний 85-90% нь SMM нэмэгдүүлэхэд чиглэж байна. Харин хүндийн өргөлт (-4.4 кг), дартс (-2.3 кг), жүдо (-1.9 кг)-ийн тамирчид жин хасах шаардлага давамгайлж, өөхний илүүдэл (Fat Control) их байна. Тэшүүрийн төрөл нь жингийн хяналт 0 кг буюу биеийн бүтцийн хамгийн тэнцвэртэй харьцааг хадгалж байна.



Зураг 59. Биеийн жингийн хяналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр



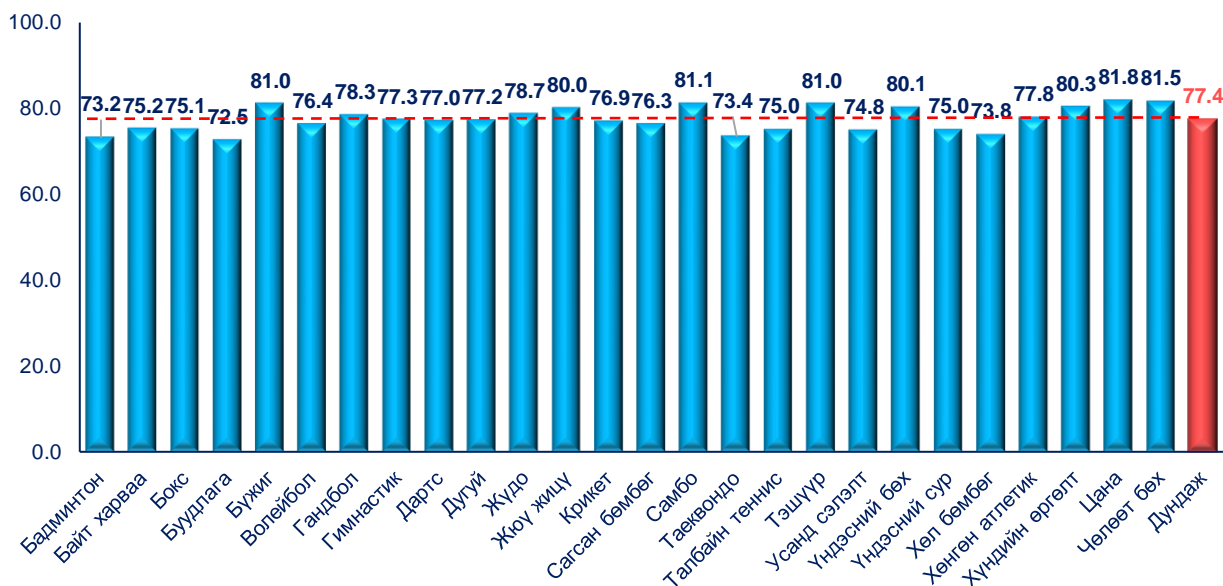
Тайлбар: Дартс, тэшүүр, үндэсний бөхийн төрлүүдэд нэг хүйсийн өгөгдөл байхгүй тул ялгааны тооцоолол хязгаарлагдмал гарсан.

Зураг 60. Бүсэлхий ташаан тойргийн харьцааны харьцуулалт, спортын төрлөөр

13. Inbody оноо

Спортын төрлүүдийн онцлогоос хамааран бүлгүүдийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байдал ажиглагдаж байна.

Inbody онооны үзүүлэлтээр цана (81.8), чөлөөт бөх (81.5) болон самбо (81.1) төрлүүд тэргүүлж байна. Эдгээр төрлүүд нь дунджаас 4-6 нэгжээр дээгүүр байгаа нь хүчний болон тэсвэрийн өндөр шаардлагатай холбоотой. Харин буудлага (72.5), бадминтон (73.2), таеквондо (73.4) төрлүүд хамгийн бага үзүүлэлттэй байна. Энэ нь тухайн спортын төрлүүдэд шаардагдах булчингийн массын абсолют хэмжээ бага, эсвэл өсвөр насны тамирчдын (дундаж нас ~15) бие бялдрын хөгжлийн онцлогтой холбоотой байх магадлалтай.



Зураг 61. Inbody онооны харьцуулалт, спортын төрлөөр

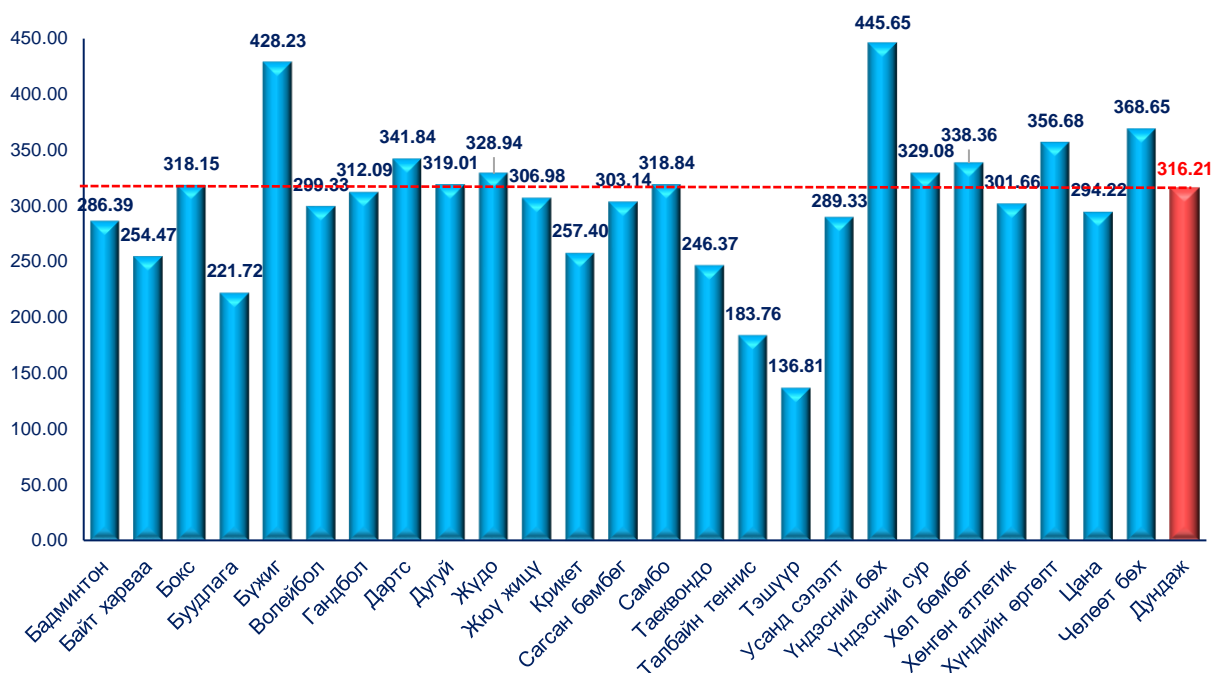
Inbody оноо нь биеийн нийт ус (TBW), уураг, эрдэс бодис болон өөхний массын тэнцвэрт байдлыг илэрхийлдэг цогц индекс юм. Спортын анагаах ухааны үүднээс авч үзвэл, 80-аас дээш оноо нь булчингийн хөгжил сайн, бодисын солилцооны идэвх өндөр байгааг илтгэнэ. Цана болон бөхийн төрлийн тамирчдын өндөр оноо нь тэдний SMM илүү, PBF харьцангуй тохиромжтой түвшинд байгаатай шууд хамааралтай. Харин оноо багатай тамирчдад булчингийн масс дутмаг эсвэл өөхний эдийн эзлэх хувь харьцангуй өндөр байх эрсдэлтэй бөгөөд энэ нь тэсрэх хүч болон нөхөн сэргээх чадварт сөргөөр нөлөөлж болзошгүй.

Monark төхөөрөмжийн дүгнэлтийг спортын төрлөөр авч үзвэл өсвөр насны тамирчдын хувьд анаэроб хүчин чадал нь нас ахих тусам сайжирч байгаа боловч хүчний уналтын хувь (Fatigue Index) өндөр хэвээр байгаа нь лактатын босго (Anaerobic Threshold) болон хүчил-шүлтийн тэнцвэрийг хадгалах чадвар бүрэн хөгжөөгүй байгаатай холбоотой юм.

1. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (W)

Судалгаанд хамрагдсан 25 спортын төрлийн тамирчдын дээд бүслүүрийн булчингийн Monark эргометр дээр хэмжигдсэн оргил хүчний дундаж үзүүлэлт 316.21W байна. Энэ нь дээд бүслүүрийн булчингийн мэдрэл-булчингийн дайчилгаа, АТФ-КФ системийн хүчин чадал болон хурдан ажилттай булчингийн ширхэгийн (Type II)* эзлэх хувийг илэрхийлдэг чухал үзүүлэлт юм.

* Type II muscle fibre (II төрлийн булчингийн ширхэг) гэдэг нь хурдан агшилттай (fast-twitch), өндөр хүч (force) ба чадал (power) үүсгэх чадвартай, хурдан агшиж, хурдан ядардаг булчингийн ширхэг юм.



Зураг 62. Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний харьцуулалт, спортын төрлөөр

Физиологийн талаас авч үзвэл үндэсний бөх, чөлөөт бөх, хүндийн өргөлтийн тамирчдын бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний үзүүлэлт өндөр байгаа нь абсолют хүч давамгай хөгжсөн¹², булчингийн хөндлөн огтлолын талбай их, II төрлийн булчингийн ширхэг давамгайтай холбоотой¹³ байх магадлалтай бол бүжиг (428 W)-ийн төрлийн үзүүлэлт өндөр байгаа нь дээд бүслүүрийн булчингийн динамик тэнцвэр, их биеийн тогтворжилт, тэнцвэрт хөдөлгөөний давтамж өндөр байдгийг илтгэх ба энэ нь мэдрэл-булчингийн зохицуулалт (neuromuscular coordination) сайн хөгжсөнийг харуулж байна¹⁴. Гэвч Monark сорилоор эдгээр спортод оргил хүч (Absolute Peak Power) өндөр, гэвч хүчний уналт (Fatigue Index) мөн их байх магадлалтай тул анаэроб гликолитик багтаамжийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай¹⁵.

Харин тэшүүрийн тамирчдад доод мөч давамгай, дээд мөчний хүчний оролцоо бага; буудлага, байт харвааны тамирчдын хувьд статик тогтвортой байдал чухал, динамик тэсрэлт бага; таеквондо нь доод мөч давамгай тул эдгээр

¹² Liu, S., Dai, J., Gou, P., & Lin, M. (2025). The effects of core stability training on swimming performance in youth swimmers: A systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17, 327.

¹³ Komi, P. V. (Ed.). (2003). *Strength and power in sport* (2nd ed.). Blackwell Science. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

¹⁴ Koutedakis, Y., & Jamurtas, A. (2004). The dancer as a performing athlete. *Sports Medicine*, 34(10), 651–661.

¹⁵ Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394. Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. (1996). The Wingate Anaerobic Test. *Human Kinetics*.

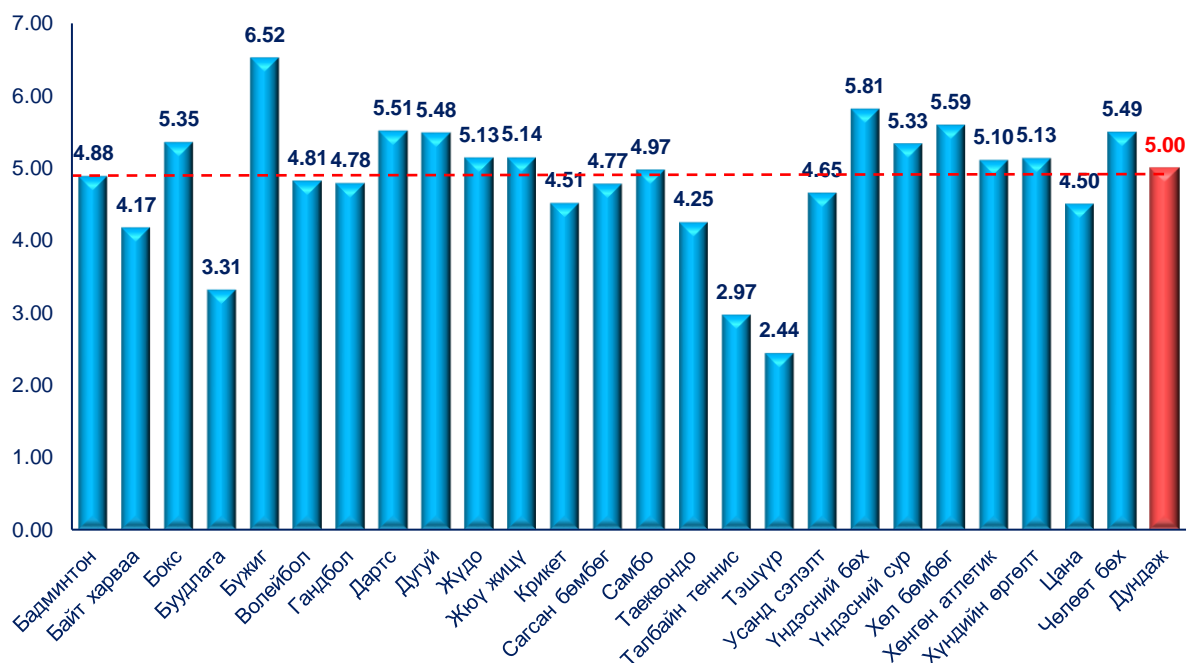
спортод дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (Absolute) бага боловч Relative хүч (W/kg)-ийг харгалзан үнэлэх шаардлагатай.

Дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж үзүүлэлт нь спортын төрлүүдийн хооронд хэлбэлзэл их (136W–445W) ажиглагдаж байгаа нь морфологийн бүтэц, энергийн системийн давамгайл байдал, спортын онцлог ачааллын ялгааг илэрхийлж байна.

2. Дээд бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч (W/kg)

Дээд бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүчний дундаж үзүүлэлт 5.00W/kg байна. Энэхүү үзүүлэлт нь биеийн жинд харьцуулсан механик ажлын чадварыг илэрхийлэх бөгөөд мэдрэл-булчингийн мотонейроны идэвхжүүлэлт* (motoneuron recruitment), булчингийн чанарын хөгжил (muscle quality), биеийн бүтэцтэй шууд холбоотой юм. Бүжиг, үндэсний бөх, хөл бөмбөг зэрэг спортод дээд бүслүүрийн булчингийн нэгж жинд ногдох хүчний үйлдвэрлэл өндөр байна.

Үзүүлэлтүүдийн тархалт нь 2.44–6.52W/kg хооронд хэлбэлзэж байгаа нь спортын төрлүүдийн ачааллын бүтэц, энергийн системийн давамгайл байдал, дээд бүслүүрийн булчингийн оролцооны ялгааг тодорхой илтгэж байна.



Зураг 63. Дээд бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч, спортын төрлөөр

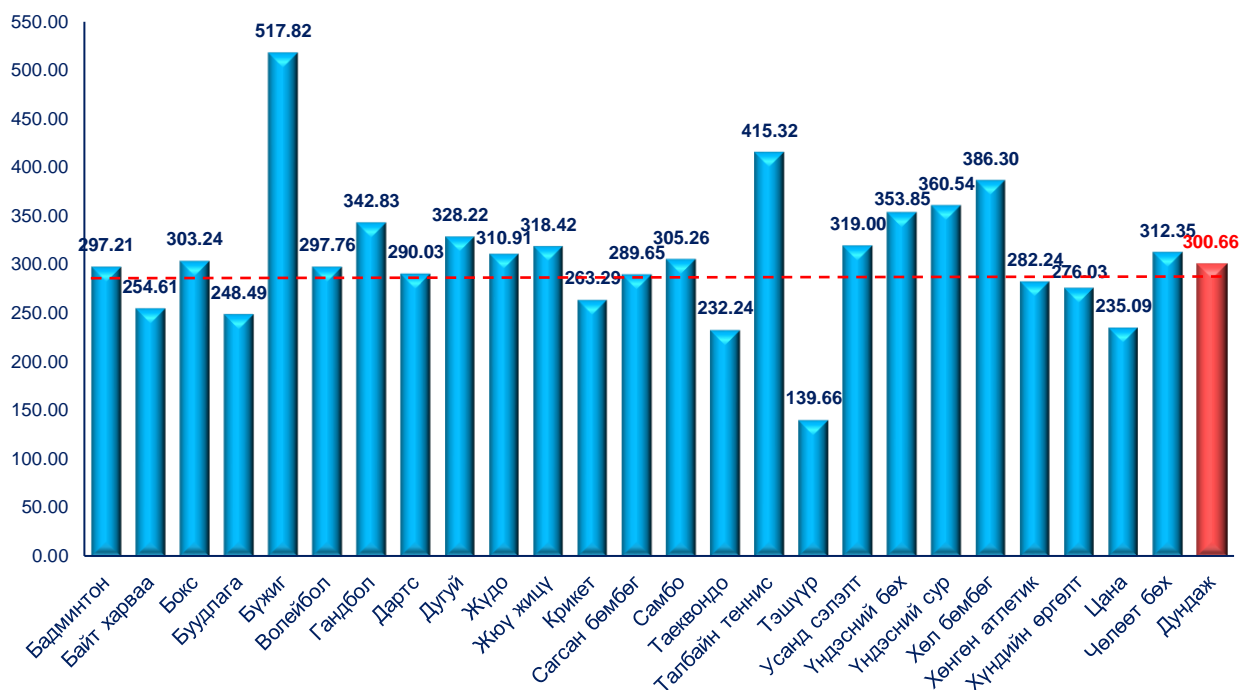
Monark сорилын эхний 3–5 секундэд өндөр Relative хүч илэрвэл АТФ-КФ системийн нөөц сайн хөгжсөн, харин сорилын төгсгөлд хүчний уналт бага байвал гликолитик багтаамж, буфферлэх чадвар* сайн хөгжсөнийг илтгэнэ.

* Motoneuron recruitment (Мотонейроны рекрутмент буюу хөдөлгөөний нэгжийн идэвхжүүлэлт) гэдэг нь булчингийн агшилтын хүчийг нэмэгдүүлэх зорилгоор төв мэдрэлийн системээс нэмэлт хөдөлгөөний нэгжүүдийг (мотонейрон болон түүний удирддаг булчингийн утаснууд) ажиллагаанд оруулах үйл явц юм.

* Буфферлэх чадвар гэдэг нь эрчимтэй дасгал хөдөлгөөний үед булчинд хуримтлагддаг хүчиллэг бүтээгдэхүүнийг саармагжуулж, булчингийн агших чадварыг хэвийн хадгалах механизм юм.

3. Дээд бүслүүрийн булчингийн абсолют хүчний уналт (W)

Monark эргометрийн дээд бүслүүрийн 30 секундийн сорилын үеийн абсолют хүчний уналтын дундаж үзүүлэлт 300.66W байна. Энэхүү үзүүлэлт нь сорилын эхний оргил хүчээс төгсгөлийн хүч хүртэл буурсан хэмжээг илэрхийлдэг бөгөөд анаэроб гликолитик багтаамж, булчингийн ядаргаанд тэсвэрлэх чадвар, энергийн дахин нийлэгжилтийн хурдыг үнэлэх чухал параметр юм.



Зураг 64. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр

Бүжиг, талбайн теннис, хөл бөмбөг, үндэсний сур, үндэсний бөх зэрэг спортод сорилын эхний 5–7 секундэд оргил хүч өндөр гарч байгаа боловч төгсгөл хэсэгт огцом буурч байна. Энэ нь II төрлийн хурдан агшилттай булчингийн ширхэг давамгайл, фосфокреатины хурдан шавхагдах, лактатын хуримтлал нэмэгдэх, булчингийн хүчилжилт (metabolic acidosis) гэсэн физиологийн механизмаар тайлбарлагдаж байна. Ялангуяа бүжгийн төрөлд Relative Peak Power өндөр (6.52 W/kg) бөгөөд хүчний уналт хамгийн их байгаа нь тэсрэлтийн чанар өндөр боловч анаэроб тэсвэржилтийн буфферлэх чадвар харьцангуй сул байгааг илтгэнэ.

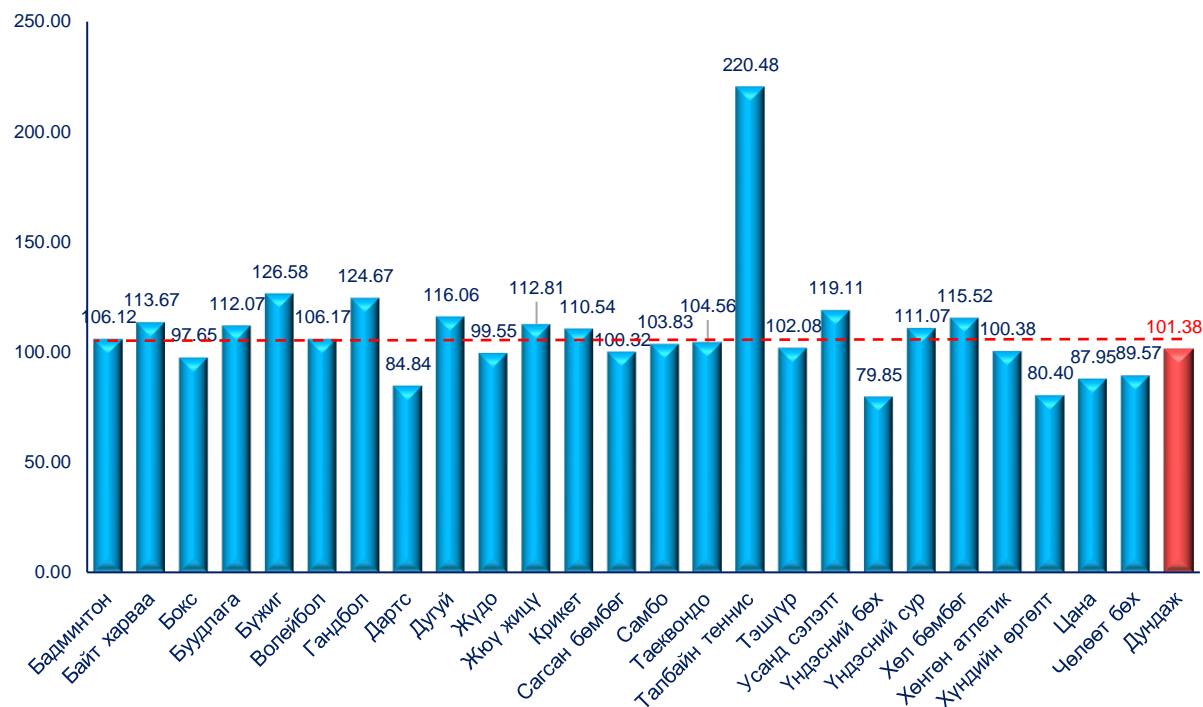
4. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь (%)

Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын 101.38% дундаж үзүүлэлт нь өсвөр насны тамирчдын анаэроб тэсвэржилтийн ерөнхий дундаж түвшинг илэрхийлж байгаа ба энэхүү хувь нь сорилын эхний оргил чадвартай харьцуулахад төгсгөлийн шатанд хүч хэр хэмжээгээр буурсныг илэрхийлэх бөгөөд булчингийн анаэроб тэсвэржилт, гликолитик багтаамж, энергийн системийн зохицуулалтын нэгдсэн индикатор юм.

79.85–220.48% хооронд хэлбэлзэж байгаа нь спортын төрлүүдийн энергийн тогтолцооны онцлог, булчингийн ширхэгийн бүтэц, бэлтгэлийн ялгааг тодорхой харуулж байна.

Талбайн теннис, бүжиг, гандбол, усанд сэлэлт зэрэг спортын төрлүүдэд сорилын эхний секундэд оргил хүч өндөр байсан боловч 20–30 дахь секундэд хүч нь огцом буурч байгаа нь физиологийн хувьд II төрлийн булчингийн ширхэг давамгай, фосфокреатины нөөц хурдан шавхагдах, анаэроб гликолиз эрчимжих, лактат ба H^+ ионы хуримтлал нэмэгдэх зэрэгтэй холбоотой.

Талбайн теннисийн 220% үзүүлэлт нь энергийн тогтвортой байдал сул, эсвэл сорилын гүйцэтгэлийн хяналт алдагдсан байх магадлалтайг илтгэж байна.

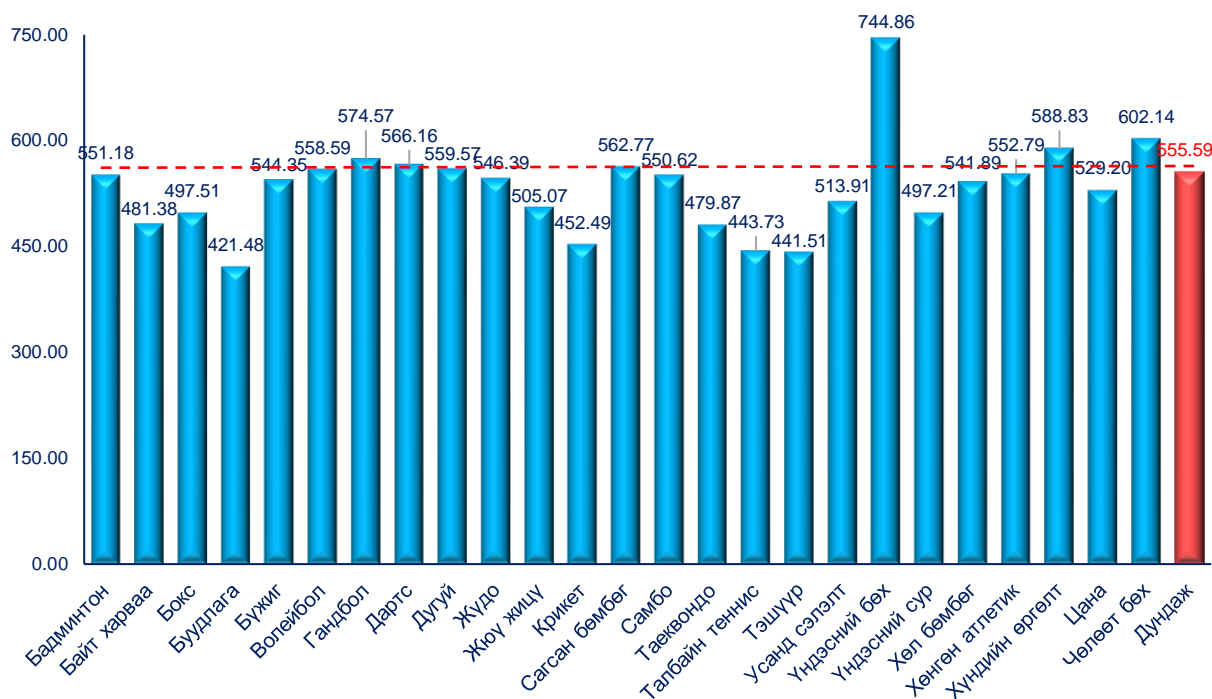


Зураг 65. Дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь, спортын төрлөөр

Үндэсний бөх, хүндийн өргөлт, чөлөөт бөх зэрэг спортын төрлүүдэд хүчний тогтвортой байдал илүү сайн буюу булчингийн нейромускуляр хяналт сайн, системийн хүчний алдагдал бага, фосфаген давамгай адаптаци ажиглагдлаа.

5. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (W)

Monark эргометрийн хөлний 30 секундын анаэроб сорилын үеийн доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний дундаж үзүүлэлт 555.59 W байна. Энэхүү параметр нь фосфаген систем (АТР-РС)-ийн хүчин чадал, мотонейроны рекрутмент, II төрлийн булчингийн ширхэгийн идэвхжил, хүч–агшилтын хурд (force–velocity profile)-ийг илэрхийлэх үндсэн биомеханик индикатор юм.



Зураг 66. Доод бүслүүрийн булчингийн оргил хүчний харьцуулалт, спортын төрлөөр

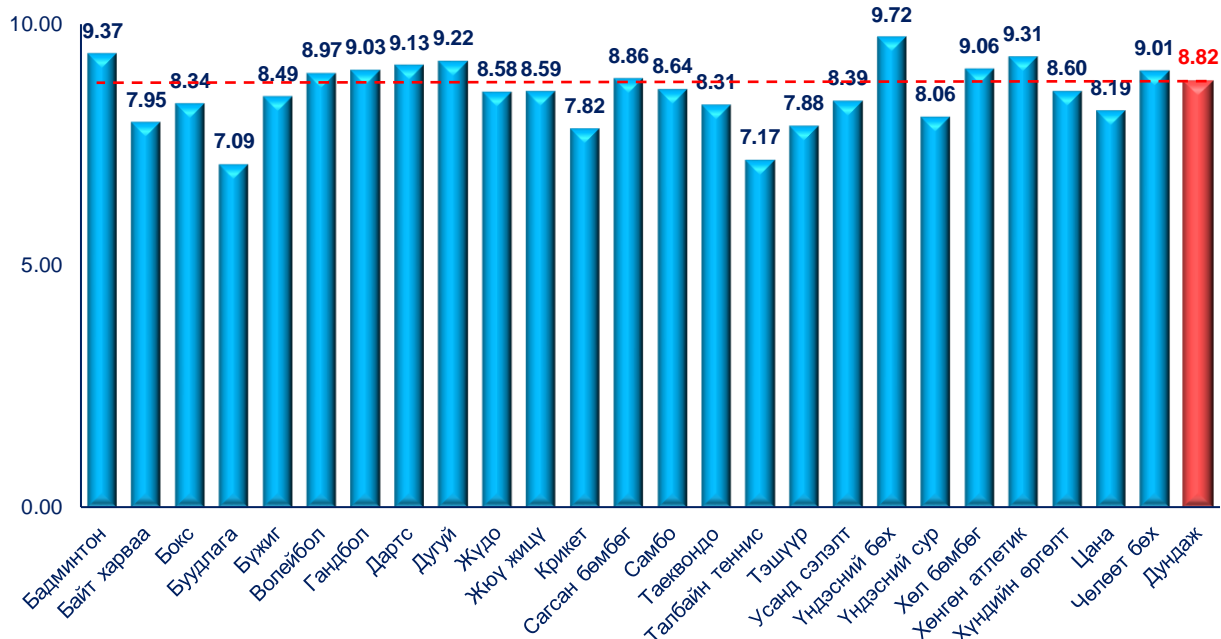
Үндэсний бөх, чөлөөт бөх, хүндийн өргөлтийн төрлүүдэд оргил хүч хамгийн өндөр байгаа нь булчингийн хөндлөн огтлолын талбай их, II төрлийн булчингийн ширхэг ихтэй, газартай харилцах урвалын хүч* (Ground Reaction Force) өндөр, нейромускуляар идэвхжилийн хүчтэй холбоотой байх боломжтой. Харин буудлага, байт харваа, талбайн теннис зэрэг спортод доод бүслүүрийн булчингийн тэсрэлт гүйцэтгэлийн гол бүрэлдэхүүн биш тул абсолют оргил хүч судалгааны дундаж түвшнээс доогуур илэрч байна.

421–744W-ийн хэлбэлзэл нь спортын төрлүүдийн биомеханик шаардлага, ачааллын бүтэц, энергийн системийн давамгайллын ялгааг илэрхийлж байна.

* Газартай харилцах урвалын хүч (Ground Reaction Force - GRF) нь Ньютоны гуравдугаар хуулийн дагуу газартай харьцаж буй биед үйлчилдэг хүч юм. Энэ нь биет газарт үйлчилдэг хүчний хэмжээтэй тэнцүү бөгөөд чиглэл нь эсрэг чиглэлтэй. Хүн зүгээр л зогсож байх үед GRF нь тухайн хүний жинтэй тохирч байна.

6. Доод бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч (W/kg)

Доод бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүчний дундаж үзүүлэлт 8.82 W/kg байна. Энэхүү үзүүлэлт нь биеийн жинд харьцуулсан механик чадварыг илэрхийлдэг бөгөөд спортын төрөл хооронд бодит гүйцэтгэлийн ялгааг илүү оновчтой харьцуулах боломж олгодог. Хэлбэлзлийн хүрээ 7.09–9.72 W/kg байна.



Зураг 67. Доод бүслүүрийн булчингийн харьцангуй оргил хүч, спортын төрлөөр

Үндэсний бөх, бадминтон, хөнгөн атлетик, дугуй, хөл бөмбөг зэрэг спортод Relative хүч их байгаа нь хүчний хөгжлийн хурд* (Rate of Force Development - RFD) сайн, мотонейроны синхронжилт өндөр¹⁶, өөхгүй массын хувь өндөр, биеийн өөхний хувь бага байгааг илтгэж байна. Relative хүч бага спортод (буудлага, талбайн теннис, тэшүүр) доод мөчний тэсрэлт гүйцэтгэлийн үндсэн бүрэлдэхүүн биш байна.

* Хүчний хөгжлийн хурд (Rate of Force Development - RFD) нь булчингийн агшилтын үед хүч нэмэгдэх хурдыг хэлнэ. Математикийн хувьд үүнийг хүчний өөрчлөлтийг цаг хугацааны өөрчлөлтөд хуваасантай адил илэрхийлнэ.

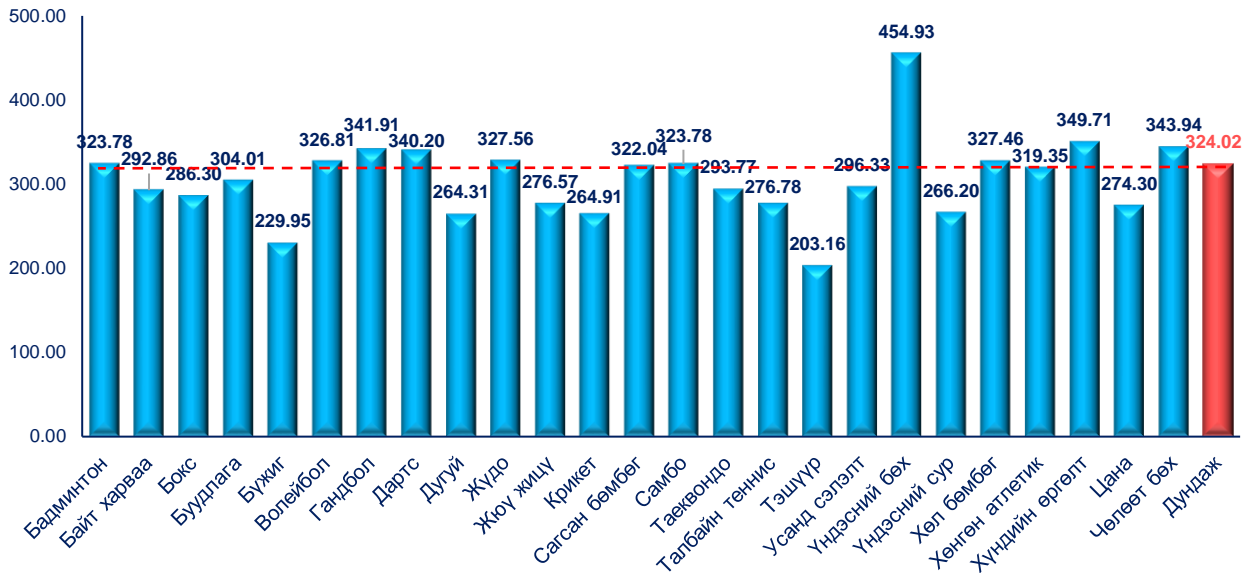
$$RFD = \Delta \text{Хүч} \div \Delta \text{Цаг хугацаа}$$

RFD нь хүч чадал болон тамирчны гүйцэтгэлийг тодорхойлдог чухал хүчин зүйл бөгөөд энэ нь хувь хүн хэр хурдан хүч гаргаж чаддагийг харуулдаг.

7. Доод бүслүүрийн булчингийн абсолют хүчний уналт (W)

Monark эргометрийн сорилын үеийн доод бүслүүрийн булчингийн абсолют хүчний уналтын дундаж 324.02W ба 203.16–454.93W-ийн хэлбэлзэл ажиглагдсан.

¹⁶ Winter, D. A. (2009). Biomechanics and motor control of human movement (4th ed.). John Wiley & Sons.

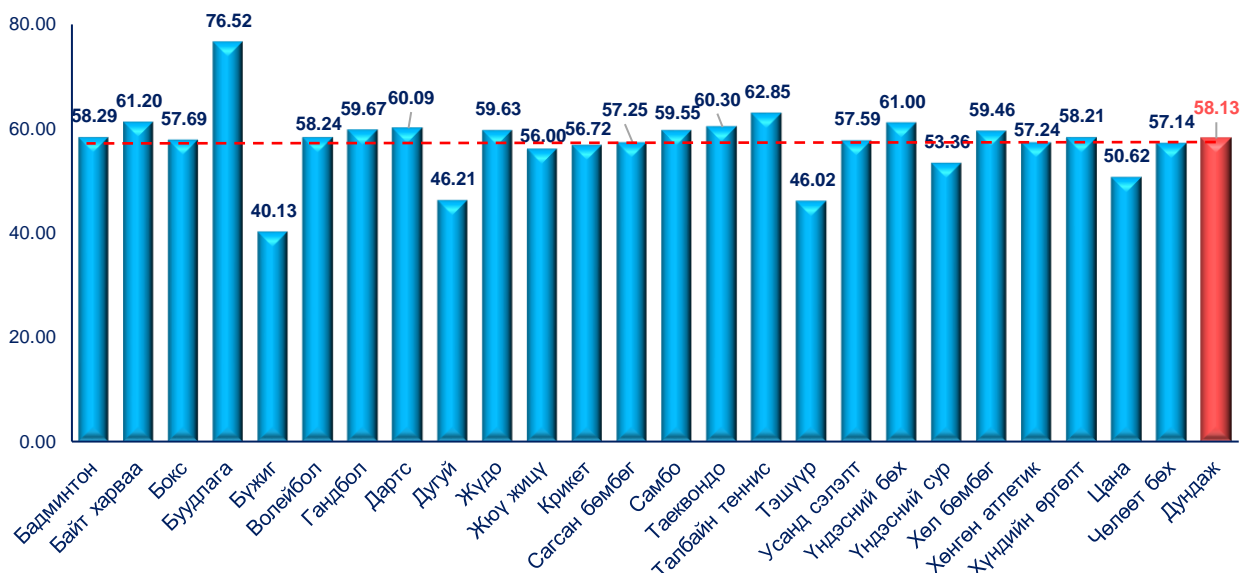


Зураг 68. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын харьцуулалт, спортын төрлөөр

Үндэсний бөх, хүндийн өргөлт, чөлөөт бөх зэрэг спортод хүчний уналт их, харин уналт бага (тэшүүр, бүжиг) спортод аэроб суурь давамгай, ядралт аажмаар үүсэх онцлог ажиглагдаж байв.

8. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь (%)

Доод бүслүүрийн хүчний уналтын хувь дунджаар 58.13%, хэлбэлзлийн хүрээ 40.13–76.52%-ийн хооронд байлаа. Зураг 69-д спортын төрлөөр ангилсан хүчний уналтын хувь (%) -ийг харууллаа.



Зураг 69. Доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувь, спортын төрлөөр

65% ба түүнээс дээш хүчний уналтын хувьтай спортод фосфокреатины нөөц хурдан шавхагдаж, H^+ ионы хуримтлал нэмэгдэн, гликолитик тогтвортой байдал сул байгааг илтгэнэ. 55–62% түвшинд анаэроб тэсвэржилтийн зохистой тэнцвэр хадгалагдсан байна. <50% түвшинд аэроб суурь илүү давамгай, ядаргаанд тэсвэрлэх чадвар сайн байна.

БҮЛЭГ V. МОНГОЛ УЛС БА ОЛОН УЛСЫН ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДЫН БИЕЙН БҮТЭЦ, БУЛЧИНГИЙН АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН ХАРЬЦУУЛАЛТ

Монгол улсын хувьд өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын судалгаа сүүлийн жилүүдэд нэмэгдэж байгаа боловч олон улсын судалгаанд ашиглагддаг стандарт арга зүйгээр, өргөн хүрээтэй түүвэр дээр хийгдсэн нэгдсэн дүн шинжилгээ харьцангуй хомс хэвээр байна. Түүнчлэн өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц, анаэроб хүчин чадлын дундаж түвшин олон улсын дундажтай хэр зэрэг нийцэж байгаа, аль үзүүлэлтүүд давуу эсвэл сул байгааг бодит өгөгдөлд тулгуурлан тодорхойлсон судалгаа хангалтгүй байна.

Ийм нөхцөлд Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц болон Wingate сорилоор тодорхойлогдсон анаэроб чадлыг олон улсын судалгааны дундаж үзүүлэлттэй харьцуулан үнэлэх нь онолын болон практик ач холбогдолтой гэж үзсэн. Харьцуулалтад олон улсын peer-reviewed эрдэм шинжилгээний судалгаанд нийтлэгдсэн өсвөрийн тамирчдын норматив утгуудыг ашигласан бөгөөд энэхүү судалгаа нь Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын хөгжлийг олон улсын түвшинтэй харьцуулан үнэлэхэд чиглэсэн болно.

Энэхүү судалгаа нь хөндлөн огтлолын (cross-sectional) хэлбэртэй бөгөөд өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц болон анаэроб хүчин чадлын тухайн үеийн түвшинг бодит өгөгдөлд тулгуурлан тодорхойлох зорилготой. Судалгаанд оролцогчдоос авсан нэг удаагийн стандартчилсан сорилын үр дүнг олон улсын эрдэм шинжилгээний судалгаанд тогтоосон дундаж утгуудтай харьцуулан дүн шинжилгээ хийсэн.

Судалгааны арга зүй нь хэмжилт–харьцуулалт–үнэлгээ гэсэн логик дараалалд суурилсан бөгөөд цуглуулсан өгөгдлийн үзүүлэлт бүрийн дундаж (Mean) утгыг эрэгтэй, эмэгтэй хүйсээр тусад нь авч үзсэн бөгөөд Монгол улсын дундаж үзүүлэлтийг олон улсын судалгаанд дурдагдсан дундаж утгуудтай харьцуулсан, мөн харьцангуй зөрүүг хувь (%) болон чанарын үнэлгээгээр тайлбарласан.

Статистик боловсруулалтыг тайлбарлах статистикийн (descriptive statistics) аргаар хийсэн бөгөөд энэхүү судалгааны зорилго нь бүлгүүдийн ялгааг шалгах бус, харин олон улсын дундажтай харьцуулан үнэлэхэд чиглэсэн болно.

5.1 Биеийн бүтцийн үзүүлэлтийн үр дүн

5.1.1 Биеийн ерөнхий хэмжээсүүд

Судалгааны үр дүнгээс харахад Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн жин, өндөр, биеийн жингийн индекс (BMI) нь олон улсын өсвөрийн тамирчдын дундаж түвшинтэй ойролцоо байна. Дундаж BMI нь 21.6 ± 3.5 байгаа нь жингийн хэвийн ангилалд байгааг илтгэнэ. Гэсэн хэдий ч тамирчдын дунд жингийн дутагдалтай болон жингийн илүүдэлтэй тамирчид тодорхой хувийг эзэлж байсан нь бэлтгэлийн хяналт, хоол тэжээлийн зохицуулалт шаардлагатайг харуулж байна.

Хүснэгт 16. Монголын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн үзүүлэлтийг олон улсын дундажтай харьцуулсан нь

| Судлаач | Он | n | Судалгааны бүлэг / спорт | Height (cm) | Weight (kg) | SMM (kg) | BFM (kg) | PBF (%) | BMI (kg/m ²) | TBW (L) | ECW/TBW | Protein (kg) | Minerals (kg) | Osseous (kg) |
|--------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Milsom et al. | 2015 | 162 | Elite Youth Soccer (U12-U16) | 162.4 | 52.1 | 24.8 | 6.2 | 11.9 | 19.6 | 32.5 | 0.380 | 8.8 | 3.1 | 2.52 |
| Gligoroska et al. | 2016 | 21 | Male karate athletes (U15-U18) | 176.8 | 69.05 | 35.38 | 6.73 | 9.8 | 21.8 | 45.73 | – | 12.4 | 4.18 | – |
| Minsoo Cho, Ji-Youn Kim | 2017 | 31 | Physically active (16) | 157.07 | 47.75 | – | 11.85 | 24.55 | 19.77 | – | – | – | – | – |
| Silva et al. | 2017 | 104 | Youth Basketball (U14-U18) | 175.2 | 65.4 | 31.2 | 8.5 | 13.0 | 21.3 | 41.2 | 0.375 | 10.5 | 3.8 | 3.05 |
| Madic et al. | 2018 | 64 | Male soccer players (U14-U18) | 178.5 | 69.38 | 35.39 | 7.21 | 10.37 | 21.56 | 45.48 | – | – | – | – |
| Pustivšek et al. | 2019 | 583 | 15–17 нас (athletes vs controls) | 169.4 | – | – | – | 12.0–20.0 | – | – | – | – | – | – |
| Cavedon et al. | 2020 | 85 | Youth Volleyball players (U13-U17) | 172.1 | 62.8 | 28.4 | 10.4 | 16.5 | 21.2 | 38.5 | 0.378 | 9.7 | 3.6 | 2.88 |
| Katinka Utczás et al. | 2020 | 738 | Хөл бөмбөг, сагсан бөмбөг, гар бөмбөг | 178.5 | 67.2 ± 11.7 | – | 6.1–8.2 | 8.6–10.4 | 21.0 ± 2.4 | – | – | – | – | – |
| Nikić E et al. | 2020 | 136 | 10–12 насны тамирчид | 156.3 | 49.07–50.25 | 19.40–20.50 | 12.25–12.79 | 23.74–24.68 | 20.1–20.32 | 26.60–27.86 | – | 7.09–7.47 | 2.57–2.67 | – |
| Dylan J. Birdsell et al. | 2020 | 43 | Коллежийн хөл бөмбөгчид | 179.7 | 100.3 ± 21.9 | – | – | 21.8 | – | – | – | – | – | – |
| Androustos et al. | 2021 | 245 | Adolescent Athletes (Mixed, U11-U17) | 168.5 | 58.2 | 26.5 | 9.8 | 16.8 | 20.4 | 36.4 | 0.385 | 9.2 | 3.4 | 2.74 |
| Marijan Spehnjak et al. | 2021 | 394 | Male soccer players (U15-U19) | 176.5 | 56.5-73.0 | 27.5-37.2 | 7.1-7.7 | 10.0-12.9 | 19.7-22.3 | 36.3-46.9 | – | – | – | – |
| Hong Lu et al. | 2023 | 186 | 11–20 насны тамирчид | 162.8 | 66.0 ± 27.2 | – | – | – | 24.5 ± 8.7 | 26.7–35.0 | – | – | – | – |
| InBody Reference | 2024 | - | 15-18 нас (Дундаж) | – | – | 27.2 | – | 15.5 | 20.8 | – | – | 9.5 | – | 2.8 |
| Samanipour et al. | 2025 | 35 | Elite taekwondo athletes (13y) | 159 | 46.1-51.5 | 28.2-31.1 | 2.9-3.5 | 5.6-6.3 | – | – | – | – | – | – |
| Soo-Han Kim, Ki-Jun Park | 2025 | 96 | 48 sprinters | 172.7 | 64.0 | – | – | 15.8-17.52 | 20.4-21.7 | – | – | – | – | – |
| | | | 48 long-distance athletes | 171.7 | 58.2 | – | – | 19.7-21.6 | 19.7-20.8 | – | – | – | – | – |
| Одоогийн судалгаа | 2026 | 1649 | Өсвөр үе (холимог) | 167.8 | 61.4 | 28.4 | 10.4 | 16.8 | 21.6 | 37.4 | 0.377 | 10.1 | 3.46 | 2.84 |

Жич: “—” нь судалгаанд тусгаагүй өгөгдөл.

5.1.2 Биеийн өөхний хувь ба өөхний жин

Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн өөхний хувь хүйсийн хувьд ялгаатай байв. Эрэгтэй тамирчдын дундаж өөхний хувь ойролцоогоор 12–13% байсан нь өсвөрийн тамирчдын олон улсын дунджийн¹⁷ дээд хязгаарт багтаж байгааг харуулж байна. Энэ нь эрэгтэй өсвөрийн тамирчдын өөхний хуримтлал ерөнхийдөө зохистой түвшинд байгааг илтгэнэ.

Харин эмэгтэй өсвөрийн тамирчдын биеийн өөхний дундаж хувь 24% орчим байсан нь олон улсын өсвөрийн тамирчдын санал болгодог 14–20%-ийн нормоос¹⁸ өндөр үзүүлэлт юм. Энэ нь эмэгтэй тамирчдын хувьд бэлтгэлийн эрчим, хоол тэжээлийн бүтэц, энергийн зарцуулалтын зохицуулалтад анхаарах шаардлагатайг илтгэж байна.

5.1.3 Араг ясны булчингийн масс (SMM)

Араг ясны булчингийн масс нь тамирчны хүч, хурд, тэсвэрийн суурь үзүүлэлт болдог. Судалгааны үр дүнгээр эрэгтэй өсвөрийн тамирчдын дундаж SMM нь ойролцоогоор 31 кг байсан нь Европын ижил насны өсвөр тамирчдын дундажтай¹⁹ дүйцэхүйц түвшинд байна. Энэ нь эрэгтэй тамирчдын булчингийн хөгжил харьцангуй сайн байгааг харууллаа.

Эмэгтэй өсвөрийн тамирчдын дундаж SMM ойролцоогоор 23–24 кг байсан бөгөөд энэ нь олон улсын өсвөр тамирчдын дундажтай ойролцоо хэдий ч цаашид сайжруулах боломжтой.

5.1.4 Биеийн нийт ус

TBW нь өсвөрийн тамирчдад дунджаар 37.4 ± 7.7 л байсан ба олон улсын хэвийн утгатай нийцэж байна. Гэсэн хэдий ч зарим тамирчдад эсийн гаднах усны эзлэх хувь харьцангуй ихэссэн үзүүлэлт ажиглагдсан нь шингэний тэнцвэр алдагдах, нөхөн сэргэлт хангалтгүй байж болзошгүйг, мөн ECW/TBW бага зэрэг багассан нь шингэн дутагдлын шинж байгааг илэрхийлж байна.

5.1.5 Уураг ба ясны эрдэс бодис

Уургийн хэмжээг харахад судалгаанд хамрагдсан тамирчдын тодорхой хэсэгт уургийн дутагдлын эрсдэл илэрсэн. Мөн манай тамирчдын ясны эрдэс бодис (BMC)-ын дундаж (~ 2.84 кг) нь олон улсын өсвөрийн тамирчдын (хөвгүүд ~ 3 кг, охид ~ 2.5 кг) дундажтай ижил байгаа ч нийт тамирчдын ойролцоогоор 12%-д ясны эрдсийн дутагдал ажиглагдсан нь өсвөр насанд кальци, витамин D-ийн хэрэглээг онцгойлон анхаарах шаардлагатайг харуулж байна.

¹⁷ Nikolaidis, P. T. (2013). Prevalence of overweight, and association between body mass index, body fat percent and physical fitness in male soccer players aged 14–16 years. *Science & Sports*, 28(3), 125–132.

¹⁸ Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLOS ONE*, 9(5), Article e9784.

¹⁹ Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.

5.2 Wingate анаэроб сорилын үр дүн

Монголын өсвөрийн тамирчдын дээд бүслүүрийн булчингийн оргил хүч (PP) нь олон улсын дунджаас мэдэгдэхүйц доогуур, мөн жинд харьцуулсан оргил хүч олон улсын түвшний доод хязгаараар, хүчний уналтын индекс 92%-иас дээш гарсан нь дээд бүслүүрийн булчингийн анаэроб хүчин чадал нь олон улсын дунджаас доогуур, ялангуяа тэсрэлтийн хүчийг хадгалах чадвар буюу тэсвэрийн чанар сул байгааг илтгэж байна.

Доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг олон улсын судалгаатай харьцуулж хүснэгт 17-19-д харууллаа.

Хүснэгт 17. Эрэгтэй өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь

| Судлаач | Он | n | Судалгааны бүлэг/спорт | Peak Power (W) | Relative Peak Power (W/kg) | Mean Power (W) | Mean Power (W/kg) |
|---------------------------|-------------|-------------|---|----------------|----------------------------|----------------|-------------------|
| Patton et al. | 1985 | 10 | Olympic athletes | — | 11.25 | — | 9.21 |
| Watson & Sargent | 1986 | 24 | Hockey players | — | 10.1 | — | 7.7 |
| Maud & Shultz | 1989 | 60 | Adults (18–28 y) | 700 | 9.18 | 563 | 7.28 |
| Mangine et al. | 1990 | 83 | Soccer players | 538 | 8.1 | — | — |
| Nindl et al. | 1995 | 20 | High school athletes | 694 | 9.1 | 548 | 7.2 |
| Wiegman et al. | 1995 | 10 | Adults (~25 y) | 850 | 10.35 | 620 | 7.55 |
| Starling et al. | 1996 | 10 | Cyclists | — | 8.5 | — | — |
| Heller et al. | 1998 | 11 | Taekwondo athletes | — | 14.7 | — | — |
| Al-Hazzaa et al. | 2001 | 23 | Elite soccer | 873 | 11.88 | 587 | 8.02 |
| Barfield et al. | 2002 | 25 | Young adults | 868 | — | 634 | — |
| Kocak & Karli | 2003 | 20 | Wrestlers | — | 10.52 | — | 8.12 |
| Apostolidis et al. | 2004 | 13 | Junior basketball | — | 10.7 | — | 8 |
| Weber et al. | 2006 | 10 | Active males | 1055 | 13.3 | 766 | 9.7 |
| Bell & Cobner | 2007 | 41 | Rugby players | 1154 | — | — | — |
| Peveler et al. | 2007 | 9 | Cyclists | 1248 | — | 648 | — |
| Ponorac et al. | 2007 | 95 | Mixed (judo/ soccer/ rowing) | — | — | 557–798 | 6.93–9.75 |
| Sbriccoli et al. | 2007 | 6 | Olympic judo | 1236 | 12.1 | 557 | 5.4 |
| Michael F Zupan et al. | 2009 | 1374 | NCAA athletes (18–25 y) | 951 | 11.65 | 686 | 8.47 |
| Chtourou et al. | 2013 | 22 | Healthy boys | — | 8.22–8.75 | — | 6.96–7.31 |
| Nikolaidis et al. | 2018 | 995 | Soccer players | — | 7–11 | — | 6–9 |
| Hernández-Belmonte et al. | 2020 | 77 | Physically active/ trained participants | — | 9–12 | — | 7–10 |
| Одоогийн судалгаа | 2026 | 1025 | Өсвөр үе (холимог) | 619.5 | 9.55 | — | — |

Жич: “—” нь судалгаанд тусгаагүй өгөгдөл.

Armstrong & Welsman (2019)²⁰ судалгаагаар 16–18 насны эрэгтэй өсвөрийн тамирчдын PP 11–13W·kg⁻¹, эмэгтэй өсвөрийн тамирчдынх 9–10W·kg⁻¹ хүрдэг гэсэн бол манай судалгаанд доод бүслүүрийн булчингийн жинд харьцуулсан оргил хүч (RPP) нь эрэгтэй тамирчдын хувьд 9.55±1.68 W·kg⁻¹, эмэгтэй тамирчдын хувьд 7.41±1.25 W·kg⁻¹ орчим байсан нь олон улсын “сайн” ангиллын доод хязгаарт багтаж байна.

Хүснэгт 18. Эмэгтэй өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн ажиллах чадварын үзүүлэлтийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь

| Судлаач | Он | n | Судалгааны бүлэг/спорт | Peak Power (W) | Relative Peak Power (W/kg) | Mean Power (W) | Mean Power (W/kg) |
|--------------------------|-------------|------------|--|----------------|----------------------------|----------------|-------------------|
| Thorland et al. | 1986 | 31 | Junior-level sprint/mid-distance runners | 418 | 9.1 | — | — |
| Maud & Shultz | 1989 | 60 | Adults (18–28 y) | 454 | 7.61 | 380 | 6.35 |
| Nindl et al. | 1995 | 20 | High school athletes | 442 | 7.5 | 307 | 5.3 |
| Heller et al. | 1998 | 12 | Taekwondo athletes | — | 10.10 | — | — |
| Findley et al. | 2002 | 10 | Female firefighters | 451 | — | 314 | — |
| Jacob et al. | 2002 | 19 | 7 endurance trained (ET) | 508 | 9.5 | 409 | 7.7 |
| | | | 6 sprinters (ST) | 710 | 12.6 | 510 | 9.0 |
| Woolstenhulme et al. | 2004 | 18 | Division basketball players | — | — | — | 6.6 |
| Weber et al. | 2006 | 10 | Active female | 725 | 11.4 | 518 | 8.1 |
| Sbriccoli et al. | 2007 | 5 | Olympic judo | 635 | 9.5 | 285 | 4.3 |
| Michael F Zupan et al. | 2009 | 211 | NCAA athletes (18–25 y) | 598 | 9.59 | 445 | 7.16 |
| Одоогийн судалгаа | 2026 | 524 | Өсвөр үе (холимог) | 430.8 | 7.41 | — | — |

Жич: “—” нь судалгаанд тусгаагүй өгөгдөл.

Доод бүслүүрийн булчингийн Wingate сорилын үр дүнгээр Монгол улсын өсвөрийн тамирчид богино хугацаанд өндөр тэсрэлттэй хүч гаргах чадвар нь олон улсын дундаж үзүүлэлттэй харьцангуй ойролцоо харагдаж байна.

Хүчний уналтын хувь (FI) дунджаар 58% байсан нь олон улсын дундаж утга болох 40–45%-иас мэдэгдэхүйц өндөр үзүүлэлт юм. Өөрөөр хэлбэл, сорилын явцад хүчээ хурдан алдаж, анаэроб тэсвэр сул байгааг харуулж байна.

²⁰ Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Sex-specific longitudinal modelling of short-term power in 11–18 year-olds. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(5), 1013–1021.

Хүснэгт 19. Өсвөрийн тамирчдын доод бүслүүрийн булчингийн хүчний уналтын хувийг олон улсын судалгаатай харьцуулсан нь

| Судлаач | Он | n | Судалгааны бүлэг/ спорт | Fatigue Index (%) |
|---------------------------|-------------|-------------|---|-------------------|
| Michael F Zupan et al. | 2009 | 1374 | NCAA athletes (18–25 y) | 42-47 |
| Chtourou et al. | 2013 | 22 | Healthy boys | 30.27-34.5 |
| Nikolaidis et al. | 2018 | 995 | Soccer players | 25–40 |
| Hernández-Belmonte et al. | 2020 | 77 | Physically active/ trained participants | 30–50 |
| Одоогийн судалгаа | 2026 | 1025 | Өсвөр үе (холимог) | 58.13 |

5.3 Олон улсын судалгаатай харьцуулсан дүгнэлт

Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын BMI 21.6 ± 3.5 кг/м², SMM 28.4 ± 6.4 кг байгаа нь олон улсын тамирчдын дундажтай нийцэж байна. Энэ нь жингийн зохистой байдал, биеийн бүтцийн суурь хөгжил хангалттай, спортын ачаалал хүлээн авах чадвартайг илтгэнэ. Харин эмэгтэй тамирчдын биеийн өөхний хувь нь олон улсын атлет өсвөрийн тамирчдын дунджаас илүү, мөн нийт тамирчдын насанд биеийн жинг харьцуулахад 36%, уураг 11.6%, 12.1% нь ясанд агуулагдах эрдсийн дутагдалтай зэрэг нь бэлтгэлийн ачаалал, энергийн зарцуулалт, хоол тэжээлийн зохицуулалтад анхаарах шаардлагатайг илтгэж байна. ECW/TBW үзүүлэлтийн өөрчлөлт ажиглагдсан нь гидратацийн байдал, сэргэлтийн чанар, бэлтгэлийн дараах шингэний нөхөн дүүргэлтийн асуудлыг хөндөж байна. Энэ нь Монгол орны хуурай, эрс тэс уур амьсгал, улирлын нөлөө, дотоод орчны халаалт, ус уух дэглэм зэрэг орчны хүчин зүйлтэй холбоотой байж болно.

Монгол улсын өсвөрийн тамирчид биеийн бүтцийн хувьд олон улсын дундажтай ойролцоо байгаа боловч анаэроб хүчин чадлын хувьд тодорхой тэнцвэргүй байдал ажиглагдаж байна. Оргил хүч боломжийн түвшинд байгаа ч хүчээ хадгалах чадвар буюу тэсвэрийн чанар сул, ялангуяа дээд бүслүүрийн булчингийн анаэроб тэсвэр хангалтгүй байна.

Энэ нь судалгаанд хамрагдсан өсвөрийн тамирчдын дийлэнх нь доод бүслүүрийн булчин давамгайлсан спортын бэлтгэлтэй, дээд бүслүүрийн булчингийн хүчний тусгай бэлтгэл харьцангуй бага, анаэроб тэсвэрийн хөгжүүлэлт сул байсантай холбоотой байж болзошгүй бөгөөд тэсвэрийн чанар сул учир гүйцэтгэлийн тогтвортой байдалд сөргөөр нөлөөлж болзошгүйг илтгэнэ.

ХЭЛЦЭМЖ

Судалгааны үр дүнгээс харахад Монгол улсын өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтцийн дундаж үзүүлэлт олон улсын стандарттай ойролцоогоор нийцэж байгаа хэдий ч зөрүүтэй байгааг тайлбарлах дараах шалтгаан байж болно. Үүнд: (1) нас, биологийн хөгжил, өсөлтийн үе зэргийн ялгаа; (2) спортын төрөл, бэлтгэлийн хүч, давтамжийн онцлог; (3) хэмжилтийн арга — олон улсын судалгааны ихэнх нь DXA, BIA эсвэл өөр төхөөрөмжөөр авч, энэ судалгаа нь InBody төхөөрөмжөөр хэмжигдсэн; (4) бүс нутгийн ялгаа (цаг уурын нөхцөл, өндөрлөгийн нөлөө г.м), хоол хүнс, сургалт-спортын орчны ялгаа зэрэг юм.

Судалгааны үр дүнд хэд хэдэн хязгаарлалтыг авч үзэх шаардлагатай. Нэгдүгээрт, судалгаа нь хөндлөн огтлолын загвартай тул шалтгаан-үр дагаврын хамаарлыг бүрэн тогтоох боломж хязгаарлагдмал. Хоёрдугаарт, бүс, аймаг хоорондын түүврийн хэмжээ харилцан адилгүй байсан нь статистикийн тогтвортой байдалд нөлөөлсөн байж болно. Гуравдугаарт, олон улсын судалгаатай харьцуулахад хэрэглэсэн хэмжилтийн арга, төхөөрөмж, сорилын протоколууд бүрэн ижил биш байсан нь үр дүнгийн зөрүүнд тодорхой хэмжээгээр нөлөөлсөн байх боломжтой. Дөрөвдүгээрт, биологийн нас, бойжилтын үе шат, спортын төрөл, бэлтгэлийн үе шат, хоол тэжээл, сэргэлтийн төлөв зэрэг нөлөөлөгч бүх хувьсагчийг нэгэн зэрэг нарийвчлан авч үзээгүй нь судалгааны тайлбарын хүрээг тодорхой хэмжээгээр хязгаарлаж, статистикийн хүчийг бууруулснаар дунджид нөлөөлсөн байх талтай.

Нийт тамирчдын дундаж нас 15.6 жил, дундаж өндөр 167.8 см байгаа нь тухайн тамирчид биологийн хөгжлийн хувьд бэлгийн бойжилт болон өсөлтийн хурдны оргил үе (Peak Height Velocity-PHV)-тэй давхцаж байгаа тул физиологийн болон сэтгэл зүйн хувьд маш мэдрэг үе юм. Спортын төрлөөс хамааран антропометрийн ялгаа тодорхой ажиглагдсан. Сагсан бөмбөг, волейбол зэрэг спортын төрөлд өндөр байх нь хөшүүргийн уртыг (lever arm length) нэмэгдүүлж, хүрэх зайг ихэсгэх, хамгаалалтын орон зайг тэлэх зэрэг гүйцэтгэлийн давуу талыг бий болгодог. Харин гимнастикийн спортод намхан байвал хүндийн төвийг (center of mass) доошлуулж, тэнцвэрийг сайжруулахын зэрэгцээ эргэлтийн хөдөлгөөний инерцийн моментыг багасган, өнцгийн хурдыг нэмэгдүүлэх давуу талтай байдаг. Эдгээр ялгаа нь спортын онцлогт нийцсэн морфологийн сонгон шалгаруулалт (talent identification)-тай холбоотой байж болзошгүй.

BFM буюу PBF ихтэй тамирчдын (буудлага, цана, тэшүүр, жүдо) хувьд булчингийн массыг хадгалахын зэрэгцээ бета исэлдэлтийг (Beta-oxidation) дэмжих аэробик суурьтай, бодисын солилцоог идэвхжүүлэх дасгалуудыг түлхүү хийх шаардлагатай. Харин хүндийн өргөлт, бөх зэрэг жингийн ангилалтай төрлүүд жин хасахдаа араг ясны булчингийн массыг (SMM) хадгалж, зөвхөн өөхний эдийг багасгахад чиглэсэн хооллолтын нарийн стратеги баримтлах нь зүйтэй. Гимнастик зэрэг хэт бага өөхний масстай төрлүүдэд 'спортын харьцангуй энергийн дутагдал' (RED-S) хам шинжээс сэргийлж, дааврын тэнцвэрт байдлыг хангах хооллолтын нарийн төлөвлөгөө чухал байна.

Спортын анагаах ухааны үүднээс BMI нь зөвхөн жин ба өндрийн харьцааг илэрхийлдэг тул тамирчдын хувьд хязгаарлагдмал үзүүлэлт юм. Гэсэн хэдий ч биомеханикийн хувьд бага BMI (гимнастик, бадминтон) нь харьцангуй хүчийг нэмэгдүүлж, таталцлын эсрэг хөдөлгөөн гүйцэтгэхэд зарцуулах энергийг бууруулдаг давуу талтай. Харин BMI их байх (хүндийн өргөлт, бөх) нь үнэмлэхүй хүчийг нэмэгдүүлж, өрсөлдөгчөө дарах, хүнд жин өргөхөд шаардлагатай инерц болон тогтвортой байдлыг хангадаг. Тиймээс BMI-ийг үнэлэхдээ биеийн өөхний хувь (PBF)-тай хамтатган авч үзэх нь чухал.

Энэхүү судалгааны үр дүнг өмнөх судалгаануудтай харьцуулан авч үзэхэд Wingate анаэроб сорилын оргил хүч (Peak power) болон харьцангуй оргил хүч (Relative peak power)-ийн үзүүлэлтүүд нь спортын төрөл тус бүрийн физиологийн онцлогийг тодорхой илэрхийлж байна. Тухайлбал, өндөр хүч шаардсан спортын төрлүүд болох жүдо (≈ 12.10 W/kg), хөл бөмбөг (≈ 9.75 W/kg), бөхийн тамирчдад харьцангуй оргил хүч их байгаа нь эдгээр спортод богино хугацаанд их хэмжээний хүч гаргах чадвар (explosive power) чухал болохыг баталж байна. Харин тэсвэр болон техникт суурилсан спортын төрлүүд (жишээлбэл: дугуй, сэлүүрт завь, ерөнхий бэлтгэлгүй бүлэг) нь харьцангуй бага үзүүлэлттэй байгаа нь анаэроб тэсрэлт хүч бус, аэроб тэсвэр болон хөдөлгөөний үр ашиг давамгайл байгааг илтгэнэ. Мөн оргил хүч өндөр спортын төрлүүдэд хүчний уналтын үзүүлэлт (Fatigue Index) харьцангуй их байх хандлагатай нь фосфаген болон анаэроб гликолитик энергийн систем давамгайл оролцож байгаатай холбоотой байж болно.

Эдгээр ялгаа нь булчингийн бүтэц, ялангуяа II төрлийн ширхэгийн эзлэх хувь, булчингийн хөндлөн огтлолын талбай, мөн мэдрэл-булчингийн идэвхжлийн түвшин (motor unit recruitment, firing frequency, synchronization)-тэй шууд хамааралтай байдаг. Өөрөөр хэлбэл, харьцангуй оргил хүч өндөр спортын тамирчид нь хүчийг богино хугацаанд хурдан үүсгэх чадвар (Rate of Force Development, RFD)-аар давуу бөгөөд энэ нь мэдрэлийн зохицуулалтын өндөр түвшинг илэрхийлнэ. Иймээс Wingate сорилын үзүүлэлтүүд нь зөвхөн анаэроб чадварыг үнэлэхээс гадна тухайн спортын онцлогт тохирсон булчин-мэдрэлийн дасан зохицлыг илэрхийлэх чухал үзүүлэлт болохыг судалгааны харьцуулсан үр дүн харуулж байна²¹.

Эдгээрээс үзвэл өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын хөгжлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй үнэлэх зорилгоор спортын төвүүдэд Monark эргометр, InBody, $VO_2\max$, хүчний платформ зэрэг тестийн тоног төхөөрөмжөөр тогтмол мониторинг хийх системийг бий болгох, тухайн газар нутгийн онцлогт нийцсэн дасгалын хөтөлбөр боловсруулах, хүүхдийн спортын хоол зүй, усны тэнцвэрийг сайжруулах зөвлөмж боловсруулж хоол тэжээл ба амьдралын хэв маягийг сайжруулах шаардлагатай байна. Энэ нь тамирчдын бэлтгэлийн ачааллыг зөв зохицуулах, бэлтгэлийн үр дүнг үнэлэхэд чухал ач холбогдолтой юм.

²¹ Zupan, M. F., Arata, A. W., Dawson, L. H., Wile, A. L., Payn, T. L., & Hannon, M. E. (2009). Wingate anaerobic test peak power and anaerobic capacity classifications for men and women intercollegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2598–2604.

НЭГДСЭН ДҮГНЭЛТ

Энэхүү судалгаа нь Монгол улсад 2023-2025 онуудад хийгдсэн өсвөрийн тамирчдын биеийн бүтэц (InBody) болон анаэроб орчинд булчингийн ажиллах чадварыг тодорхойлох Wingate-ийн сорилын өгөгдлийг ашиглан, үндэсний хэмжээний хамгийн том дата санг бүрдүүлсэн нь онцгой ач холбогдолтой бөгөөд сорилын өгөгдлийн санг төлөөлөх чадвар өндөр, салбарын бүтэц, спортын хөгжлийн чиг хандлагыг макро түвшинд үнэлэх боломж олгож байна. Энэ нь өсвөрийн тамирчдын бэлтгэл дасгалжуулалтад шинжлэх ухаанд суурилсан шинэчлэл хийх суурь мэдээлэл болохоос гадна олон улсын өсвөрийн тамирчдын норм, реер-reviewed судалгааны үр дүнтэй харьцуулалт хийхэд чухал лавлагаа боллоо.

Тамирчдын тооны тархалт нь Монгол улсын өсвөрийн спортын бүтцийг илэрхийлэх бодит зураглал болохоос гадна багийн болон жингийн ангилалтай спортын төрлүүд зонхилж байгаа нь Монгол улсын спортын бодлогын чиглэл, клубийн бүтэц, сургалтын тогтолцооны онцлогтой уялдаатай байна.

Судалгааны үр дүнгээс харахад өсвөрийн тамирчдын доод мөчний тэсрэлтийн чадавх харьцангуй хангалттай түвшинд хүрсэн боловч дээд мөчний булчингийн ажиллах чадвар сул, мөн бүх тамирчдын хувьд хүчний уналт FI өндөр байгаа нь эрчимтэй ачааллын дараах тусгай тэсвэр, сэргэлтийн чадавх сул байгааг харуулж байна. Энэ нь зөвхөн биологийн ялгаагаас бус, харин дасгалжуулалт, хоол тэжээл, сэргэлтийн зохион байгуулалт зэрэг олон хүчин зүйлтэй холбоотой байж болох юм. Иймээс өсвөрийн тамирчдад чиглэсэн сургалт, дасгалжуулалтын хөтөлбөрүүдэд (1) тусгай тэсвэрийн чадварыг хөгжүүлэх, (2) энергийн системийг бэлтгэл дасгалжуулалтад зөв дараалалд оруулах (АТФ-СР болон гликолитик энергийн системийн хуваарилалт), ачаалал хоорондын сэргэлтийг зөв явуулах, (3) сэргэлтийн стратеги, менежментийг нэвтрүүлэх, (4) хоол тэжээл ба амьдралын хэв маягийн дэмжлэгийг сайжруулах шаардлагатай байна.

Монгол улсын өсвөрийн спортын 85% нь анаэроб чиглэл давамгайл, дунджаар 15.8 нас нь хүч, хурд, тэсрэлтэд чадвар хөгжүүлэх стратегийн “цонх үе”, төрөл бүрийн энергийн системийн ялгааг харгалзахгүйгээр нэг загварын бэлтгэл хэрэглэх нь үр ашиггүй, спортын төрөл, нас, энергийн систем, мэдрэл-булчингийн онцлогт тулгуурласан индивидуалчлал зайлшгүй шаардлагатай.

Судалгааны дараагийн шатанд спортын төрөл тус бүрийн физиологийн профайлыг тодорхойлон, энергийн системийн онцлогт тулгуурласан бэлтгэлийн загвар (Energy System Based Training Model) боловсруулах нь стратегийн ач холбогдолтой юм.

Спортын шинжлэх ухаан, биологийн хөгжлийн үүднээс авч үзвэл, 10-12 насанд (гимнастик) мэдрэл-булчингийн зохицуулалт болон уян хатан чанар оргилдоо хүрдэг тул эрт эхлэх шаардлагатай байдаг. Харин 15-16 насанд (дундаж бүлэг) анаэроб хүчин чадал, булчингийн гипертрофи (SMM) хөгжүүлэх дааврын таатай орчин бүрддэг. Нас ахих тусам (үндэсний сур) тэсвэр болон статик хүчний үзүүлэлтүүд, мөн тактикийн сэтгэлгээ давамгайлж эхэлдэг зүй

тогтмол ажиглагдаж байна.

Насны энэхүү ялгаатай байдал нь бэлтгэл дасгалжуулалтыг ялгаатай (differentiated) төлөвлөхийг шаарддаг бөгөөд 14-өөс доош насны тамирчдад (гимнастик, теннис) яс-булчингийн тогтолцоо бүрэн бэхжээгүй тул хэт ачааллаас үүдэлтэй гэмтэл (overuse injuries)-ээс сэргийлэх, техникийн зөв дадлыг суулгахад анхаарах хэрэгтэй. Харин дунджаас дээш насны бүлэгт (15-16+) өндөр эрчимтэй хүчний бэлтгэл болон анаэроб чадавхийг хөгжүүлэх стратегийг түлхүү ашиглах нь зүйтэй.

Эсийн гадна ус нь цусны плазм болон эс хоорондын шингэнээс бүрддэг. Спортын шинжлэх ухаанд энэ нь гидратацийн түвшин болон эсийн мембраны бүрэн бүтэн байдлыг илтгэдэг. ECW ихсэх нь булчингийн гэмтэл, үрэвсэл эсвэл натри (Na^+)-ийн хэт их хэрэглээтэй холбоотой байж болох ба бага байх нь дегидратаци буюу шингэний дутагдлыг илэрхийлнэ. Бөх болон хүнд жингийн спортын төрлүүдэд ECW өндөр байх нь ихэвчлэн булчингийн масс ихтэй холбоотой тул шууд эмгэг гэж үзэхгүй, харин ICW-тай харьцуулсан харьцааг авч үзэх ёстой. Судалгаанаас харахад тамирчны биеийн нийт жин болон араг ясны булчингийн масстай шууд эерэг хамааралтай байгаа нь ажиглагдав. Ерөнхий төлөв байдлын хувьд ихэнх тамирчдын ECW нь физиологийн хэвийн хязгаарт байгаа хэдий ч спортын төрлийн онцлогоос хамааран далайц нь их байна. TBW багатай болон дундаж үзүүлэлттэй тамирчид (бадминтон, сагсан бөмбөг) булчингийн гипертрофид чиглэсэн хүчний бэлтгэлийг нэмэгдүүлснээр усны хэмжээ ихсэнэ. Харин усны агууламж өндөртэй бөхийн төрлийн тамирчид шингэн алдалтаас (dehydration) шалтгаалан усны хэмжээ буурах эрсдэлтэй учраас шингэнийг зохистой хэрэглэх хэрэгтэй.

Бөх, жүдо зэрэг төрөлд жин их байх нь инерцийн хүчийг нэмэгдүүлэх давуу талтай ч, VFA хэт өндөр ($>60-80 \text{ cm}^2$) байх нь инсулины резистент чанар болон системийн үрэвслийг нэмэгдүүлж, нөхөн сэргэлтийн хурдыг удаашруулах эрсдэлтэй тул жингийн алдагдалгүйгээр биеийн бүтцийн өөрчлөлт (Body Recomposition) хийх, инсулины мэдрэг чанарыг сайжруулах хооллолтын стратегийг баримтлах нь зөв юм.

Спортын гүйцэтгэлийн хувьд уураг бага байх нь ядралт хурдан үүсэх, нөхөн сэргэлт удаашрах, улмаар гэмтлийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг биохимийн сөрөг хүчин зүйл тул уураг багатай тамирчдад азотыг тэнцвэртэй байлгахын тулд өдөр тутмын уургийн хэрэглээг нэмэгдүүлэх шаардлагатай. Харин өндөр үзүүлэлттэй (жишээ нь: бөх, хүндийн өргөлт) тамирчдын хувьд уургийн массыг нэмэхээс илүүтэйгээр түүнийг 'ашигтай хүч' (functional power) болгон хувиргах плиометрик болон мэдрэл-булчингийн дасгалууд дээр төвлөрөх нь зүйтэй харагдаж байна.

Хөл бөмбөг, сагсан бөмбөг зэрэг жингийн дутагдалтай (Target Weight $>$ Current Weight) төрлүүд анаболик дааврын ялгаралтыг дэмжих хүчний бэлтгэлийг эрчимжүүлж, илчлэгийн эерэг балансыг хадгалах шаардлагатай байна.

BMI багатай тамирчдын хувьд (гимнастик) энерги дутагдлаас сэргийлж, ясны нягтралыг (BMC) хадгалах хооллолтын стратеги баримтлах шаардлагатай. BMI ихтэй тамирчдын (хүндийн өргөлт) хувьд жингийн илүүдэл нь хөдөлгөөний

далайцыг хязгаарлахаас сэргийлж, өөхний массыг хянаж, цэвэр булчингийн жинг нэмэгдүүлэхэд төвлөрөх хэрэгтэй.

Хүчний спортын тамирчдын хувьд WHR их байх нь сөрөг үзүүлэлт биш юм. Учир нь хүндийн өргөлт, бөх зэрэгт хэвлийн шулуун болон ташуу булчингууд (abdominal wall hypertrophy) хэт хөгжсөнөөр бүсэлхийн тойргийг томруулж, энэ нь хүнд жин өргөх үед 'хэвлийн дотоод даралт' (intra-abdominal pressure)-ыг нэмэгдүүлж, нурууг хамгаалах биомеханик үүрэг гүйцэтгэдэг. WHR нь дунджаас дээш боловч булчингийн масс өндөр тамирчдын хувьд (жишээ нь: хүндийн өргөлт) энэ нь функциональ давуу тал байж болох ч, өөхний эзлэх хувийг хянах шаардлагатай. Харин хурд, тэсвэр шаардсан төрлүүдэд (жишээ нь: хөл бөмбөг, теннис) WHR нэмэгдэх нь хүндийн төвийг өөрчилж, хөдөлгөөний экономид сөргөөр нөлөөлөх тул анхаарах хэрэгтэй.

Жингийн хяналтын эерэг утга нь SMM-ын дутагдлыг илэрхийлэх бөгөөд энэ нь тэсрэх хүч (Peak power) болон тулгуур хөдөлгөөний аппаратын тогтвортой байдалд сөргөөр нөлөөлнө. Харин сөрөг утга нь PBF их байгааг заах ба энэ нь харьцангуй хүч (Relative Strength)-ийг бууруулж, бодисын солилцоог нэмэгдүүлэн, хөдөлгөөний инерцийг ихэсгэх биомеханикийн сул талыг үүсгэдэг. Жин нэмэх шаардлагатай (бадминтон, хөл бөмбөг, сагсан бөмбөг) тамирчдад гипертрофийн бэлтгэлийг илчлэгийн илүүдэлтэй хослуулах, харин жин хасах шаардлагатай (хүндийн өргөлт, жүдо) тамирчдад өндөр эрчимт интервал (HIIT) бэлтгэл болон уургийн өндөр агууламжтай, нүүрс ус багатай хооллолтын стратегийг баримтлах нь зүйтэй. Ялангуяа өсөлтийн идэвхтэй үе шатанд байгаа тул энергийн тэнцвэрийг эерэг байлгах нь чухал.

Inbody оноог нэмэгдүүлэх нь зөвхөн тоон үзүүлэлт бус, тамирчны функциональ чадамжийг сайжруулах гол түлхүүр юм. Бага үнэлгээтэй тамирчдад гипертрофи (hypertrophy) чиглэсэн хүчний бэлтгэлийг нэмэгдүүлэх шаардлагатай бол, оноо өндөртэй тамирчдад энэхүү биеийн бүтцийг хадгалахын зэрэгцээ хүч-хурдны (power-speed) шилжилт хийхэд анхаарах хэрэгтэй.

Булчингийн ажиллах чадварын харьцуулсан үзүүлэлтийн үр дүнгээс харвал: өсвөр насанд (дунджаар 15.8) спортын гүйцэтгэл нь морфологийн өсөлт, энергийн системийн хөгжил, мэдрэл-булчингийн зохицуулалтын огцом өөрчлөлттэй шууд хамааралтай байна. Иймд спортын төрөл тус бүрийн биомеханик болон физиологийн онцлогт тулгуурласан, кластерчилсан, шинжлэх ухаанд суурилсан бэлтгэлийн стратегийг InBody төхөөрөмжөөс гадна Monark эргометрийн үнэлгээний зөвхөн оргил хүчээр бус, хүчний уналтын хувь, абсолют ба харьцангуй үзүүлэлтүүдийн нэгдсэн анализ дээр үндэслэн боловсруулах нь гүйцэтгэлийн урт хугацааны тогтвортой өсөлтийг хангах шинжлэх ухааны үндэслэлтэй арга зүй, цаашдын урт хугацааны амжилтын үндэс болно.

НЭГДСЭН ЗӨВЛӨМЖ

- Өсөлтийн хурдны оргил үеийн хяналт (PHV Monitoring) хийх: дундаж нас 15.6 байгаа тул тамирчдын өсөлтийн бүсүүд хаагдсан эсэхийг рентгенээр оношилж, ясны нягтрал (BMC)-д тохирсон ачааллыг өгөх, хэт ачааллаас үүдэлтэй гэмтлээс сэргийлэх.
- Биологийн нас ба хронологийн насны ялгаа: гимнастик болон тэшүүр зэрэг төрлүүдэд наснаас илүүтэй биологийн боловсролтод тулгуурласан бэлтгэлийн программ боловсруулах.
- Мэдрэл-булчингийн дасан зохицол: 14-16 насны тамирчдад (сагсан бөмбөг, волейбол, бөх) тестостероны ялгаралт нэмэгдэж буйг ашиглан булчингийн массыг (SMM) нэмэгдүүлэх хүчний бэлтгэлийг эрчимжүүлэх.
- Сэтгэл зүйн тогтворжуулалт: насны зөрүүгээс хамаарч үндэсний сур, байт харваа зэрэг төрлүүдэд когнитив буюу танин мэдэхүйн дасгал, харин бага насны гимнастикийн тамирчдад тоглоомын аргаар ур чадвар эзэмшүүлэх аргыг хэрэглэх.
- Өсөлтийн менежмент: тамирчид өсөлтийн идэвхтэй үе шатанд байгаа тул ясны нягтыг дэмжих зорилгоор Кальци, витамин Д-ийн хэрэглээг оновчтой болгож, Осгуд-Шлаттерийн өвчин (Osgood-Schlatter) зэрэг өсөлттэй холбоотой эмгэгээс урьдчилан сэргийлэх хяналт тавих.
- Усны баланс ба гүйцэтгэл: TBW өндөртэй тамирчид (бөх, хүндийн өргөлт) хөлрөлт ихтэй байх магадлалтай тул бэлтгэлийн үеэр изотоник ундаа болон электролитийн нэмэлтийг тогтмол хэрэглэж, эсийн гаднах болон доторх шингэний харьцааг (ECW/TBW) тэнцвэржүүлэх; TBW багатай төрлүүдэд (гимнастик, цана) уургийн нийлэгжүүлэлтийг дэмжих хооллолтын төлөвлөгөө болон креатин моногидрат зэрэг эсийн чийгшлийг нэмэгдүүлдэг нэмэлтүүдийг мэргэжлийн эмчийн хяналтад ашиглах.
- Жин хасах үеийн хяналт: Жингийн ангилалтай спортын төрлүүд (жүдо, таеквондо, чөлөөт бөх, бокс) тэмцээний өмнөх жин хасах үйл явцад шингэнийг огцом хязгаарлах нь хүчний үзүүлэлтийг 10-15% бууруулдаг тул шингэнээс бус өөхний эдээс жин хасах стратегийг баримтлан шинжлэх ухааны үндэслэлтэй калорийн дутагдлын аргачлалаар урт хугацаанд төлөвлөх, жишээлбэл, хүндийн өргөлт болон бөхийн төрлийн тамирчид жингийн зохицуулалт хийхдээ шингэний алдагдлаар бус, өөхний шаталтаар жин хасах стратегийг тэмцээнээс 8-12 долоо хоногийн өмнө эхлүүлж, булчингийн задралаас (catabolism) сэргийлэх; тамирчид жин хасах үедээ 'RED-S' (Relative Energy Deficiency in Sport) хам шинжээс сэргийлэх буюу энергийн дутагдал нь дааврын тэнцвэрийг алдагдуулж, ясны эрдэсжилтийг бууруулдаг тул илчлэгийн тооцооллыг нарийн хийх.
- Хоол тэжээлийн стратеги: уургийн нийлэгжилтийг дээд хэмжээнд байлгахын тулд бэлтгэлийн дараах 30-60 минутын 'анаболик цонх'-ыг ашиглан 20-25г хурдан шимэгдэх уураг (шар сүүний уураг эсвэл изолят) хэрэглэх; хоолны цэсэнд Витамин D-ээр баялаг хүнс (сүү, цагаан идээ, загас, ногоон навчит ногоо)-ийг түлхүү оруулах; Кальци (Ca), Магни (Mg), Фосфор (P) болон

- эдгээрийн шимэгдэлтийг дэмжих Витамин D3, K2-ийн хэрэглээг эмчийн хяналтан дор нэмэгдүүлж, ясны метаболизмыг дэмжих; араг ясны булчингийн массын алдагдлаас сэргийлэхийн тулд өндөр ачаалалтай бэлтгэлийн үед нүүрс ус болон уургийн зохистой харьцааг хадгалж, катаболик төлөвөөс анаболик төлөв рүү шилжих хугацааг богиносгох; хэт бага өөхний масстай (6-7 кг) өсвөр насны тамирчдад бэлгийн бойжилт болон ясны нягтшилд сөргөөр нөлөөлөхөөс сэргийлж, зайлшгүй шаардлагатай тосны хүчил (Essential Fatty Acids) болон микро шим тэжээлийн хяналтыг тогтмол хийх.
- VFA > 60 см² бүхий тамирчид (бөх, хүндийн өргөлт) гликемик индекс өндөртэй хүнснээс татгалзаж, бэлтгэлийн төлөвлөгөөнд бодисын солилцоог эрчимжүүлэх өндөр эрчимт интервал (HIIT) дасгалуудыг нэмэлтээр оруулах; VFA < 30 см² бүхий тамирчид (гимнастик, тэшүүр) спортын харьцангуй энергийн дутагдал (RED-S)-аас сэргийлэхийн тулд дааврын тэнцвэрт байдлыг тогтмол хянаж, микро шим тэжээл болон зайлшгүй шаардлагатай тосны хүчлийн хэрэглээг оновчтой байлгах.
 - Бэлтгэлийн тохируулга: уураг багатай тамирчид гипертрофийн (булчин томруулах) горимоор 70-80% 1RM ачаалалтайгаар 8-12 давталттай бэлтгэл хийж, эсийн бүтцийн нягтралыг сайжруулах; ясны эрдэсжилтийг нэмэгдүүлэхийн тулд босоо тэнхлэгийн ачаалал (Axial loading) болон эсэргүүцэлтэй дасгалуудыг (Resistance training) бэлтгэлийн төлөвлөгөөнд тогтмол тусгах; 'Low-impact' спортын (усанд сэлэлт, цана, дугуй) тамирчдад болон ясны эрдэсжилт багатай (дунджаас доогуур) тамирчдын бэлтгэлд 'Вольфын хууль'-д үндэслэн ясанд босоо тэнхлэгийн ачаалал өгөх үсрэлттэй дасгал (Plyometrics) дасгалыг нэмэлтээр долоо хоногт 2-3 удаа болон хүндийн өргөлттэй хүчний бэлтгэл хийж ясны эдийг механик ачааллаар өдөөх; хөдөлгөөнт спортын төрлүүдэд (гимнастик, бадминтон, хөл бөмбөг) 'хүч ба жингийн харьцаа'-г (Power-to-Weight Ratio) оновчтой болгохын тулд өөхний массыг бага түвшинд, харин араг ясны булчингийн масс (SMM)-ыг өндөр түвшинд барих сургалтын циклийг баримтлах; SMM үзүүлэлт багатай боловч хүчний гүйцэтгэл шаардлагатай тамирчдад (жишээ нь: жүдо, таеквондо) дэвшилтэт ачааллын зарчмаар (Progressive Overload) эзлэхүүн ихтэй хүчний бэлтгэлийг улирлын бэлтгэлийн эхний үе шатанд түлхүү оруулах; гимнастик, бүжиг, хөнгөн атлетик зэрэг өөрийн биеийн жинг удирдах шаардлагатай төрлүүдэд SMM-ийг хэт нэмэгдүүлэхгүйгээр мэдрэл-булчингийн үйл ажиллагааг сайжруулах (Relative Strength) бэлтгэлд төвлөрөх; өөхний хувь өндөр (20%+) гарсан төрлүүдийн тамирчдад бодисын солилцооны суурь түвшинг (BMR) нэмэгдүүлэх зорилгоор өндөр эрчимт интервал бэлтгэл (HIIT) болон хүчний дасгалын эзлэх хувийг нэмэгдүүлэх.
 - Сагсан бөмбөг, волейбол зэрэг өндөр тамирчдад урт мөчний хөшүүргийн давуу талыг ашиглахын зэрэгцээ их биеийн тогтворжилт (Core stability) болон үе мөчний хөдөлгөөний далайцыг хянах мэдрэлийн булчингийн дасгалуудыг эрчимжүүлэх; харин гимнастик, тэшүүр зэрэг спортын намхан тамирчдад хүндийн төв нам байх давуу талыг ашиглан чиглэл өөрчлөх хурд болон

эргэлтийн техникийг сайжруулах, мөн үе мөчний ачааллыг даах шөрмөс-холбоосны бэхжүүлэлт хийх.

- Шингэн нөхөлт ба эрдэс: уураг нь усыг өөртөө татдаг тул (ICW), уургийн хэмжээ өндөр тамирчид электролит болон усны хэрэглээгээ энгийн хүмүүсээс 1.5 дахин нэмэгдүүлж, булчингийн агших чадварыг дэмжих; бэлтгэлийн өмнө ба дараа электролитын тэнцвэрийг хадгалах, ICW-ийг нэмэгдүүлэх нь булчингийн чанарыг сайжруулж, Inbody оноог өсгөх биохимийн үндэс болно.
- Нөхөн сэргээлт: Бэлтгэлийн дараах 30 минутад алдсан шингэнийг 150%-иар нөхөх (rehydration) протоколыг мөрдлөг болгож, зүрх судасны ачааллыг бууруулах; өндөр эрдэстэй, хүнд жингийн төрлийн тамирчдын (хүндийн өргөлт, бөх) хувьд үе мөчний уян хатан байдлыг хадгалах, шохойжилт болон хэт ачааллаас үүдэлтэй гэмтлээс сэргийлэх сунналт, мобилити дасгалуудыг чухалчлах; Inbody оноо багатай (75-аас доош) буюу жин нэмэх шаардлагатай (хөл бөмбөг, сагсан бөмбөг) тамирчдын хувьд булчингийн анаболизмыг дэмжих хооллолтын стратегийг баримтлан, өдөр тутмын уургийн хэрэглээг биеийн жингийн кг тутамд 1.6-2.0 гр байхаар тооцож, нүүрс ус-уургийн зохистой харьцаатай хослуулан бэлтгэлийн дараах 'цонх'-ыг ашиглан нөхөн сэргээлтийг эрчимжүүлэх.
- Мониторинг: Тамирчдын бие бялдрын хөгжлийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй үнэлэх зорилгоор аймаг, дүүргийн спортын төвүүдэд Monark эргометр, InBody, VO_2max , хүчний платформ зэрэг тестийн тоног төхөөрөмжөөр тогтмол мониторинг хийх системийг бий болгох шаардлагатай. Жишээ нь, улирал бүр уургийн хэмжээг хянаж, хэрэв уургийн хэмжээ буурсан бол бэлтгэлийн ачаалал хэтэрсэн (overtraining) эсвэл катаболик төлөвт орсон эсэхийг кортизолын шинжилгээтэй хавсарч шалгах; өөхний масс дунджаас өндөр байгаа тэсвэрийн төрлийн тамирчдад (жишээ нь: цана 12.8 кг) VO_2max үзүүлэлтийг сайжруулахын тулд бодисын солилцооны (metabolic conditioning) эрчмийг нэмэгдүүлж, өөхний массыг 10 кг-аас доош оруулах зорилт тавих; эрдсийн хэмжээ багатай тамирчдыг жилд 1-2 удаа DEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry) шинжилгээнд хамруулж, ясны сийрэгжилт (osteopenia)-ээс урьдчилан сэргийлэх хяналт тогтоох, мөн стресс хугарал (stress fracture)-ын эрсдэлээс сэргийлэхийн тулд бэлтгэлийн ачааллын огцом нэмэгдлээс зайлсхийж, улирал тутам DEXA эсвэл InBody шинжилгээгээр хянах; өсвөр насны тамирчдын WHR огцом өсөх нь гормоны өөрчлөлттэй холбоотой байж болох тул 3 сар тутамд хэмжилт хийж, өсөлтийн муруйг тогтмол хянах; улирал хоорондын мөчлөгт InBody шинжилгээг 4-6 долоо хоног тутамд хийж, зөвхөн нийт жин бус, булчин-өөхний харьцааны өөрчлөлтөд тулгуурлан бэлтгэлийн төлөвлөгөөг шинэчлэх зэрэг спортын шинжлэх ухаанд суурилсан мониторингийн тогтолцоо бүрдсэнээр тамирчдын бэлтгэлийн ачааллыг зөв зохицуулах, бэлтгэлийн үр дүнг үнэлэх, гүйцэтгэлийн өсөлтийг илүү бодитой үнэлэх боломж бүрдэх юм.

Цаашид:

01. Кластер суурьтай сорилын протокол боловсруулах
Багийн, тулааны, тэсвэрийн, хүчний спортын ангиллаар Монарк, InBody, VO₂max, RSI сорилуудыг стандартчилж, спортын төрөл тус бүрийн норматив үзүүлэлтүүдийг боловсруулах.
02. Тамирчдын тооны жигд бус байдлыг судалгаанд харгалзах
1–5 тамирчинтай спортод статистик алдаа өндөр тул олон жилийн өгөгдөл нэгтгэх, эсвэл спорт хоорондын кластерийн дундаж ашиглах.
03. Багийн спортод реактив хүчний судалгааг өргөжүүлэх
CMJ, Drop Jump, Sprint 10–20 м сорилуудыг системтэй нэвтрүүлэх.
04. Халз тулааны спортод гликолитик багтаамжийн үнэлгээ хийх
Wingate 30 сек + лактатын динамик хэмжилттэй хослуулах.
05. Улсын хэмжээний спортын физиологийн дата сан байгуулах
Нийт тамирчны өгөгдлийг нас, жин, спортын төрөл, бэлтгэлийн түвшнээр ангилж, 3–5 жилийн тренд анализ хийх.

Цаашид тамирчдын амжилтыг олон жилийн турш ажиглах (longitudinal study) шаардлагатай. Мөн генетикийн хүчин зүйл болон өндөр уулын бүс нутгийн нөлөөллийг Монарк сорилын үр дүнтэй уялдуулан судлах нь Монгол тамирчдын онцлогийг шинжлэх ухааны үндэслэлтэй тодорхойлоход чухал ач холбогдолтой.

Судалгааны үр дүнгээс харахад нийслэл болон зарим бүсийн тамирчдын үзүүлэлтүүд харьцангуй өндөр байгаа нь бэлтгэлийн орчин, дасгалжуулагчийн нөөц илүү төвлөрсөнтэй холбоотой байж болох юм. Иймээс аймаг, дүүргийн спортын байгууллагуудад дасгалжуулагчийн мэргэжлийн ур чадварыг нэмэгдүүлэх сургалт зохион байгуулах, бэлтгэлийн арга зүйг шинэчлэх шаардлагатай.

Талархал

Энэхүү судалгааны ажлыг зохион байгуулж, хэмжилт, мэдээлэл цуглуулалт, оролцогчдыг хамруулах үйл ажиллагаанд дэмжлэг үзүүлж, хамтран ажилласан Засгийн газрын хэрэгжүүлэгч агентлаг Биеийн тамир, спортын улсын хороо болон харьяа байгууллага Спортын анагаах ухаан, эрдэм шинжилгээний төв, 21 аймаг, нийслэлийн 9 дүүргийн Биеийн тамир, спортын газар, хэлтсийн удирдлага, мэргэжилтэн, ажилтан албан хаагчид, хамт олон болон судалгаанд хамрагдсан нийт тамирчдад талархал илэрхийлье.

ХАВСРАЛТ

1. Удирдамж

ОРОН НУТГИЙН ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДААС СОРИЛ АВАХ, ДАСГАЛЖУУЛАГЧДАД СУРГАЛТ ХИЙХ ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ УДИРДАМЖ

Зорилго:

Орон нутгийн өсвөрийн тамирчдын бие бялдрын ерөнхий хөгжил болон биеийн бүтэц, баланс, сэтгэл зүйн байдал, хоол шим тэжээлийн байдлыг сорил тест болон асуумжийн аргаар судлах, суурь судалгааны мэдээлэл цуглуулах, өсвөрийн тамирчидтай ажиллаж байгаа дасгалжуулагч нарыг орчин үеийн спортын шинжлэх ухаан, анагаах ухааны мэдлэг, мэдээллээр хангах зорилгоор энэхүү ажлыг зохион байгуулна.

Ач холбогдол:

Энэхүү судалгааг хийснээр орон нутгийн өсвөрийн тамирчдын бэлтгэл дасгалжуулалтыг шинжлэх ухааны үндэслэлтэйгээр төлөвлөх, хяналт тавих боломж бүрдэхээс гадна түүвэр аргаар авсан суурь судалгааны мэдээллийн сан бий болно. Түүнчлэн өсвөрийн тамирчидтай ажиллаж байгаа дасгалжуулагч, биеийн тамирын арга зүйч нарын мэдлэг мэдээллийг дээшлүүлэх ач холбогдолтой.

Хийгдэх ажил:

1. Орон нутгийн өсвөрийн тамирчдаас авах түүвэр судалгаа хийх:
 - Бие бялдрын ерөнхий хөгжлийн тодорхойлох хэмжилтүүд хийх;
 - Биеийн ерөнхий бүтцийг тодорхойлох;
 - Булчингийн ажиллах чадварын сорил авах;
 - Сэтгэл зүйн сорил авах;
 - Хоол шим тэжээлийн судалгаа авах.
2. Өсвөрийн тамирчдын багш, дасгалжуулагч нарт зориулсан сургалт:
 - Спортын шинжлэх ухаан
 - Спортын анагаах ухаан
 - ҮШБ-ийн мэдээлэл

Хугацаа:

Энэхүү сургалт судалгааны ажлыг дараах хугацаанд зохион байгуулна. Үүнд:

1. 2023 онд
Нэгдүгээр үе шат: 2023.06.12 - 2023.07.05
Хоёрдугаар үе шат: 2023.08.21 - 2023.12.15
2. 2024 онд
Нэгдүгээр үе шат: 2024.04.15 - 2024.06.15
Хоёрдугаар үе шат: 2024.10.16 - 2024.12.15
3. 2025 онд
Нэгдүгээр үе шат: 2025.04.07 - 2025.04.11 /Нийслэлийн 5 дүүрэг/
Хоёрдугаар үе шат: 2025.04.14 - 2025.04.18 /Дундговь, Өмнөговь/
Гуравдугаар үе шат: 2025.04.21 - 2025.04.26 /Говьсүмбэр, Дорноговь/
Дөрөвдүгээр үе шат: 2025.05.05 - 2025.05.25 / Нийслэлийн 4 дүүрэг,
Архангай, Завхан, Увс, Хөвсгөл/

Бүрэлдэхүүн:

Сургалт, судалгааг БТСУХ-ны ҮШББХХ болон САУЭШТ-ийн ЭШССА, АУА хамтран зохион байгуулна.

1. БТСУХ-ны ҮШББХХ-ны мэргэжилтэн – 1 хүн
2. САУЭШТ-ийн ЭШССА-ны дарга, мэргэжилтнүүд – 2 хүн
3. САУЭШТ-ийн АУА-ны их эмч – 2 хүн

**ОРОН НУТГИЙН ӨСВӨРИЙН ТАМИРЧДААС СОРИЛ АВАХ,
ДАСГАЛЖУУЛАГЧДАД СУРГАЛТ ХИЙХ
ҮЙЛ АЖИЛЛАГААНЫ ХӨТӨЛБӨР**

| № | Хугацаа | Цагийн хуваарь | Үйл ажиллагаа | Хариуцах мэргэжилтэн |
|----|----------------|--------------------|--|-------------------------------------|
| 1. | Эхний өдөр | 09:00-18:00 | Өсвөр үеийн тамирчдын ажиллах чадварыг тодорхойлох цогц сорил, шинжилгээ | САУЭШТ-ийн эмч, мэргэжилтнүүд |
| 2. | Хоёр дахь өдөр | 09:00-09:45 | Өсвөр насны хүүхдийн физиологийн онцлог | АУА-ны их эмч |
| | | 09:50-10:35 | Өсвөрийн тамирчдын бэлтгэл, дасгалжуулалт, төлөвлөлт | ЭШССА-ны Эрдэм шинжилгээний ажилтан |
| | | 10:40-11:25 | Бэлтгэл дасгалжуулалтын төлөвлөлтөд анализ хийх, хэт ачааллын шалтгаан | ЭШССА-ны Эрдэм шинжилгээний ажилтан |
| | | 11:25-11:40 | Цайны завсарлага | |
| | | 11:40-12:25 | Гэмтлийн дараах яаралтай авах арга хэмжээ | АУА-ны их эмч |
| | | 12:25-13:20 | Гэмтлийн үед болон урьдчилан сэргийлэх зорилгоор тейп боолт хийх | АУА-ны их эмч |
| | | 13:20-14:20 | Үдийн завсарлага | |
| | | 14:20-15:05 | Спортын хоол зүй | ЭШССА-ны Эрдэм шинжилгээний ажилтан |
| | | 15:05-15:50 | Тамирчдын энерги хангамж, булчингийн ажиллах чадвар | ЭШССА-ны Эрдэм шинжилгээний ажилтан |
| | | 15:50-17:00 | ҮШББХ-ийн мэдээлэл | БТСУХ-ны ҮШББХХ-ны мэргэжилтэн |

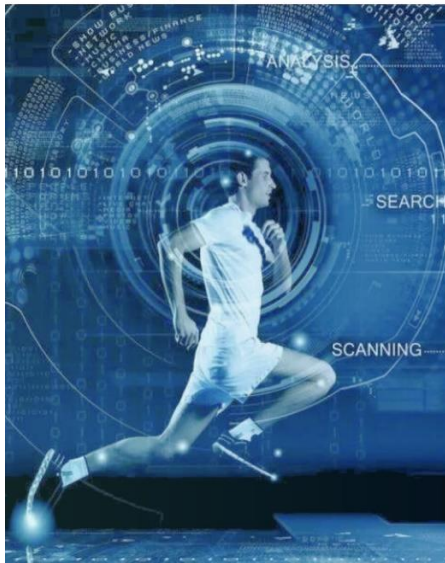
2. Зураг



ЗАСГИЙН ГАЗРЫН ТӨӨРҮҮЛЭГЧ АГЕНТЛАГ
**БИЕИЙН ТАМИР, СПОРТЫН
УЛСЫН ХОРОО**



**СПОРТЫН АНАГААХ УХААН,
ЭРДЭМ ШИНЖИЛГЭЭНИЙ ТӨВ**



ТАМИРЧДЫН БИЕИЙН БҮТЭЦ, АЖИЛЛАХ ЧАДВАРЫН СОРИЛ ШИНЖИЛГЭЭ, ДАСГАЛЖУУЛАГЧДЫН СУРГАЛТ











HOM 3YŮ

1. Ackerman, K. E., Stellingwerff, T., Elliott-Sale, K. J., Baltzell, A., Cain, M., Goucher, K., Fleshman, L., Mountjoy, M. L., & Popp, K. L. (2020). #REDS (Relative Energy Deficiency in Sport): Time for a revolution in sports culture and systems to improve athlete health and performance. *British Journal of Sports Medicine*, 54(7), 369–370.
2. Al-Hazzaa, H. M., Almuzaini, K. S., Al-Refaei, S. A., Sulaiman, M. A., Dafterdar, M. Y., Al-Ghamedi, A., & Al-Khurajji, K. N. (2001). Aerobic and anaerobic power characteristics of Saudi elite soccer players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41(1), 54–61.
3. American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). American Psychological Association.
4. Androutsos, O., & Zampelas, A. (2022). Body composition in children: What does it tell us so far? *Children*, 9(8), 1199. <https://doi.org/10.3390/children9081199>
5. Apostolidis, N., Nassis, G. P., Bolatoglou, T., & Geladas, N. D. (2004). Physiological and technical characteristics of elite young basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(2), 157–163.
6. Armstrong, N., & Barker, A. R. (2011). Anaerobic fitness in children and adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 23(4), 511–526.
7. Armstrong, N., & Welsman, J. (2019). Sex-specific longitudinal modelling of short-term power in 11–18 year-olds. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(5), 1013–1021.
8. Armstrong, N., Welsman, J., & Chia, M. (2000). Short-term power output in relation to growth and maturation. *British Journal of Sports Medicine*, 34, 16–20.
9. Bar-Or, O. (1987). The Wingate anaerobic test: An update on methodology, reliability and validity. *Sports Medicine*, 4(6), 381–394.
10. Barfield, J., Sells, P. D., Rowe, D. A., & Hannigan-Downs, K. (2002). Practice effect of the Wingate Anaerobic Test. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(3), 472–473.
11. Bell, W., & Cobner, D. M. (2007). Effect of individual time to peak power output on the expression of peak power output in the 30-s Wingate Anaerobic Test. *International Journal of Sports Medicine*, 28(2), 135–139.
12. Beneke, R., et al. (2002). Maximal anaerobic power in children and adolescents.
13. Beneke, R., Hütler, M., & Leithäuser, R. M. (2004). Anaerobic performance and metabolism in boys and male adolescents. *European Journal of Applied Physiology*, 91(5–6), 493–498.
14. Birat, A., et al. (2018). Metabolic and fatigue profiles are comparable between athletes and non-athletes during Wingate test.
15. Birdsell, D. J., Tinsley, G., Zaragoza, J., Tinnin, M., Prather, J., et al. (2020). Comparison of bioimpedance analysis and dual energy X-ray absorptiometry in Division III football athletes. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*, 2(12), Article 76.
16. Burke, L. M., Ackerman, K. E., Heikura, I. A., & Stellingwerff, T. (2023). Mapping the complexities of Relative Energy Deficiency in Sport (REDs): Development of a physiological model by a subgroup of the IOC Consensus on REDs. *British Journal of Sports Medicine*, 57(17), 1098–1108.
17. Campa, F., Matias, C. N., Gatterer, H., Sardinha, L. B., Silva, A. M., & Toselli, S. (2019). Identifying athlete body fluid changes during a competitive season with bioelectrical impedance vector analysis. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 14(3), 361–367.
18. Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of body composition in athletes: A narrative review of available methods with special reference to quantitative and qualitative bioimpedance analysis. *Nutrients*, 13(5), 1620.

19. Campa, F., Silva, A. M., Talluri, J., Matias, C. N., Badicu, G., Toselli, S., & Marini, E. (2022). Bioelectrical impedance vector analysis discriminates aerobic power in futsal players: The role of body composition. *Biology of Sport*, 39(2), 325–332.
20. Castañeda-Babarro, A., et al. (2021). The Wingate Anaerobic Test: A narrative review of the protocol variables that affect the results obtained. *Applied Sciences*.
21. Castro, J. A. C. de, Lima, T. R. de, & Silva, D. A. S. (2018). Body composition estimation in children and adolescents by bioelectrical impedance analysis: A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(1), 134–146.
22. Cavedon, V., Zancanaro, C., & Milanese, C. (2020). Body composition, morphological characteristics and somatotype of adolescent volleyball and basketball players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(3), 388–394.
23. Chtourou, H., Souissi, H., Chaouachi, A., Chamari, K., Souissi, N., & Amri, M. (2012). Time-of-day effects on EMG parameters during the Wingate test in boys. *Journal of Sports Science & Medicine*, 11(3), 380–386. [Өмнө нь “Hamdi Chtourou ...” хэлбэрээр, 2013 оноор бичигдсэн — оныг засварлав]
24. Comparison of dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) versus a multi-frequency bioelectrical impedance (InBody 770) device for body composition assessment after a 4-week hypoenergetic diet. (2019). *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 4(2), 23.
25. Cooper, S. M., et al. (2016). Normative values for the Wingate anaerobic test in youth athletes: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 34(18), 1709–1718.
26. Daniel, R. K., & Weber, K. (2023). Relative energy deficiency in sport (RED-S) and bone stress injuries. <https://doi.org/10.1016/j.otsm.2023.151025>
27. De Lorenzo, A., Sorge, S. P., Iacopino, L., Andreoli, A., de Luca, P. P., & Sasso, G. F. (2019). Fat-free mass by bioelectrical impedance vs dual-energy X-ray absorptiometry in elite athletes: A validation study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 73(10), 1370–1378.
28. Dotan, R., & Bar-Or, O. (1983). Load optimization for the Wingate Anaerobic Test. *European Journal of Applied Physiology*, 51, 409–417.
29. Duquette, A. M., Morassutti, O. N., Gyemi, L. A., & van Wyk, P. M. (2024). Wingate normative-reference values for a large cohort of Canadian university students. *Biomedical Human Kinetics*, 16(1), 78–88.
30. Findley, B. W., Brown, L. E., & Whitehurst, M. (2002). Anaerobic power performance of incumbent female firefighters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16(3), 474–476.
31. Giorgi, A., Vicini, M., Pollastri, L., Lombardi, E., Magni, E., Andreatzoli, A., & Valli, G. (2021). Bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) in university athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 61(2), 275–281.
32. Gligoroska, J. P., Todorovska, L., Mancevska, S., Karagjozova, I., & Petrovska, S. (2016). Bioelectrical impedance analysis in karate athletes: BIA parameters obtained with InBody720 regarding the age. *Research in Physical Education, Sport and Health*, 5(2), 117–121.
33. Gould, R. J., Ridout, A. J., & Newton, J. L. (2023). Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S) in adolescents: A practical review. *International Journal of Sports Medicine*, 44(4), 236–246.
34. Heller, J., Peric, T., Dlouhá, R., Kohlíková, E., Melichna, J., & Nováková, H. (1998). Physiological profiles of male and female taekwon-do (ITF) black belts. *Journal of Sports Sciences*, 16(3), 243–249.
35. Hernández-Belmonte, A., Buendía-Romero, Á., Courel-Ibáñez, J., Mora-Rodríguez, R., Martínez-Cava, A., & Pallarés, J. G. (2020). Wingate test, when time and overdue fatigue matter: Validity and sensitivity of two time-shortened versions. *Applied Sciences*, 10(22), 8002.
36. Hong, L., Ayers, E., Patel, P., & Mattoo, T. K. (2023). Body water percentage from childhood to old age. *Kidney Research and Clinical Practice*, 42(3), 340–348.
37. Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, J. (1996). The Wingate Anaerobic Test. *Human Kinetics*.

38. InBody Institute. (n.d.). Body fat percentage ranges for athletes. <https://inbody.com/>
39. InBody720 user's manual. (1996). InBody Co., Ltd.
40. International Olympic Committee. (2021). Youth athlete health and performance standards. IOC Medical Commission.
41. Jacob, C, Zouhal, H, Vincent, S, Gratas-Delamarche, A, Berthon, PM, Bentue-Ferrer, D, and Delamarche, P. Training status (endurance of sprint) and catecholamine response to the Wingate- test in women. *Int J Sports Med* 23: 342–347, 2002.
42. Kim, H. J., & Lee, J. S. (2021). Body composition analysis using InBody 720 in Korean adolescents. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 25(2), 10–19.
43. Kim, S.-H., & Park, K.-J. (2025). Body composition and anaerobic exercise capacity in elite adolescent track athletes. *TRENDS in Sport Sciences*, 32(4), 245–251.
44. Kocak, S., & Karli, U. (2003). Effects of high dose oral creatine supplementation on anaerobic capacity of elite wrestlers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 43(4), 488–492.
45. Komi, P. V. (Ed.). (2003). *Strength and power in sport* (2nd ed.). Blackwell Science.
46. Koutedakis, Y., & Jamurtas, A. (2004). The dancer as a performing athlete. *Sports Medicine*, 34(10), 651–661.
47. Kyle, U. G., Bosaeus, I., De Lorenzo, A. D., Deurenberg, P., Elia, M., Gómez, J. M., Heitmann, B. L., Kent-Smith, L., Melchior, J.-C., Pirlich, M., Scharfetter, H., Schols, A. M. W. J., & Pichard, C. (2004). Bioelectrical impedance analysis—Part I: Review of principles and methods. *Clinical Nutrition*, 23(5), 1226–1243.
48. Kyle, U. G., Genton, L., Slosman, D. O., & Pichard, C. (2001). Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition*, 17(7–8), 534–541.
49. Ligia, R., & Denisa, P. (2025). The relationship between body composition, physical activity, self-esteem, and body image in female and male adolescents. *Sports*, 13(1), 11.
50. Liu, S., Dai, J., Gou, P., & Lin, M. (2025). The effects of core stability training on swimming performance in youth swimmers: A systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17*, 327. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01366-1>
51. Logue, D. M., Madigan, S. M., Delahunt, E., Heinen, M., Mc Donnell, S.-J., & Corish, C. A. (2018). Low energy availability in athletes: A review of prevalence, dietary patterns, physiological health, and sports performance. *Sports Medicine*, 48(1), 73–96.
52. Lukaski, H. C., Bolonchuk, W. W., Siders, W. A., & Hall, C. B. (1990). Body composition assessment of athletes using bioelectrical impedance measurements. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 30(4), 434–440.
53. Lukaski, H. C., Vega Diaz, N., Talluri, A., & Nescolarde, L. (2019). Classification of hydration in clinical conditions: Indirect and direct approaches using bioimpedance. *Nutrients*, 11(4), 809.
54. Madić, D. M., Andrašić, S., Gusić, M., Molnar, S., Radanović, D., & Trajković, N. (2018). Seasonal body composition variations in adolescent soccer players. *International Journal of Morphology*, 36(3), 877–880.
55. Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.
56. Mangine, R. E., Noyes, F. R., Mullen, M. P., & Barber, S. D. (1990). A physiological profile of the elite soccer athlete. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 12(4), 147–152.
57. Marini, E., Campa, F., Buffa, R., Stagi, S., Matias, C. N., Toselli, S., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2020). Phase angle and bioelectrical impedance vector analysis in the evaluation of body composition in athletes. *Clinical Nutrition*, 39(2), 447–454.
58. Maud, P. J., & Shultz, B. B. (1989). Norms for the Wingate anaerobic test with comparison to another similar test. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 60(2), 144–151.
59. McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance* (8th ed.). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

60. Micheli, M. L., Pagani, L., Marella, M., Gulisano, M., Piccoli, A., Angelini, F., & Burtscher, M. (2021). The relevance of whole or segmental body bioelectrical impedance phase angle and physical performance in adolescent athletes. *Physiological Measurement*, 42(3), 034003.
61. Mikulić, P., et al. (2009). Evaluation of specific anaerobic power in 12–14-year-old rowers using a modified Wingate test. *Journal of Sports Science & Medicine*.
62. Milsom, J., Naughton, R., O'Boyle, A., Iqbal, Z., Morgans, R., Drust, B., & Morton, J. P. (2015). Body composition assessment of English Premier League soccer players: A comparative DXA analysis of first team, U21 and U18 squads. *Journal of Sports Sciences*, 33, 1799–1806.
63. Minsoo Cho, Ji-Youn Kim. (2017). Changes in physical fitness and body composition according to the physical activities of Korean adolescents. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 13(5), 568–572. <https://doi.org/10.12965/jer.1735132.566>
64. Moon, J. R., Tobkin, S. E., Smith, A. E., Roberts, M. D., Ryan, E. D., Dalbo, V. J., Lockwood, C. M., Walter, A. A., Cramer, J. T., Stout, J. R., & Kendall, K. L. (2008). Percent body fat estimations in college men using field and laboratory methods: A three-compartment model approach. *Dynamic Medicine*, 7, 7.
65. Moon, J. R. (2013). Body composition in athletes and sports nutrition: An examination of the bioimpedance analysis technique. *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(Suppl 1), S54–S59.
66. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J. K., Burke, L. M., Carter, S., Constantini, N., Lebrun, C., Meyer, N. L., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., & Ljungqvist, A. (2014). The IOC consensus statement: Beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *British Journal of Sports Medicine*, 48(7), 491–497.
67. Mountjoy, M., Sundgot-Borgen, J., Burke, L., Ackerman, K. E., Blauwet, C., Constantini, N., Lebrun, C., Lundy, B., Melin, A., Meyer, N., Sherman, R., Steffen, K., Budgett, R., & Ljungqvist, A. (2018). IOC consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S): 2018 update. *British Journal of Sports Medicine*, 52(11), 687–697.
68. Mountjoy, M., Ackerman, K. E., Bailey, D. M., Burke, L. M., Constantini, N., Hackney, A. C., Heikura, I. A., Melin, A., Pensgaard, A. M., Stellingwerff, T., Sundgot-Borgen, J. K., Torstveit, M. K., Jacobsen, A. U., Verhagen, E., Budgett, R., Engebretsen, L., & Erdener, U. (2023). 2023 International Olympic Committee's (IOC) consensus statement on Relative Energy Deficiency in Sport (REDs). *British Journal of Sports Medicine*, 57(17), 1073–1097.
69. Müller, M. J., Baracos, V., Bosy-Westphal, A., et al. (2013). Functional body composition and related aspects in research on obesity and cachexia. *Obesity Reviews*, 14(10), 798–808.
70. Nikolaidis, P. T. (2013). Prevalence of overweight, and association between body mass index, body fat percent and physical fitness in male soccer players aged 14–16 years. *Science & Sports*, 28(3), 125–132. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2012.12.002>
71. Nikolaidis, P. T., Matos, B., et al. (2018). Normative data of the Wingate anaerobic test in 1-year age groups of male soccer players. *Frontiers in Physiology*, 9, 1619.
72. Nikšić, E., Joksimović, M., Beganović, E., & Gardašević, N. (2021). Differences in the degree of nutrition and body composition of boys and girls of pubertal age. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 25(1), 39–46.
73. Nindl, B. C., Mahar, M. T., Harman, E. A., & Patton, J. F. (1995). Lower and upper body anaerobic performance in male and female adolescent athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 27(2), 235–241.
74. Patton, J. F., Murphy, M. M., & Frederick, F. A. (1985). Maximal power outputs during the Wingate anaerobic test. *International Journal of Sports Medicine*, 6(2), 82–85.
75. Peveler, W. W., Pounders, J. D., & Bishop, P. A. (2007). Effects of saddle height on anaerobic power production in cycling. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(4), 1023–1027. <https://doi.org/10.1519/R-20316.1>
76. Ponorac, N., Matavulj, A., Rajkovaca, Z., & Kovačević, P. (2007). The assessment of anaerobic capacity in athletes of various sports. *Medicinski Pregled*, 60(9–10), 427–430.

77. Poureghbali, S., Engel, T., Raja, A., Sonnenburg, D., & Mayer, F. (2026). Body composition analysis methods in adolescent athletes: A systematic review. *Sports Medicine International Open*, 10, a27515759.
78. Pustivšek, S., Hadžić, V., Dervišević, E., & Carruthers, J. (2019). Risk for eating disorders and body composition among adolescent female and male athletes and non-athlete controls. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, 32(4).
79. Rech, N., Bressel, E., & Louder, T. (2021). Predictive ability of body fat percentage on tissue cooling during cold-water immersion. *Journal of Athletic Training*, 56(6), 548–554.
80. Samanipour, M. H., Azizi, M., Salehian, O., Ceylan, H. I., Mielgo-Ayuso, J. F., Del Coso, J., Muntean, R. I., Bragazzi, N. L., & Herrera-Valenzuela, T. (2025). Exploring gender-specific correlations between nutritional intake, body composition, psychological skills, and performance metrics in young taekwondo athletes. *Nutrients*, 17(7), 1202.
81. Santos, D. A., Dawson, J. A., Matias, C. N., Rocha, P. M., Minderico, C. S., Allison, D. B., Sardinha, L. B., & Silva, A. M. (2014). Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. *PLOS ONE*, 9(5), Article e97846. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0097846>
82. Sbriccoli, P., Bazzucchi, I., Di Mario, A., Marzattinocci, G., & Felici, F. (2007). Assessment of maximal cardiorespiratory performance and muscle power in the Italian Olympic judoka. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(3), 738–744.
83. Science for Sport. (n.d.). Wingate anaerobic test. <https://www.scienceforsport.com/wingate-anaerobic-test/>
84. Segal, K. R. (1996). Use of bioelectrical impedance analysis measurements as an evaluation for participating in sports. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 64(3 Suppl), 469S–471S.
85. Silva, A. M., Fields, D. A., Sardinha, L. B., & Heymsfield, S. B. (2019). Body composition assessment in athletes: Validity, precision, and new approaches. *British Journal of Sports Medicine*, 53(2), 74–79.
86. Spehnyak, M., Gušić, M., Molnar, S., Baić, M., Andrašić, S., Selimi, M., Mačak, D., Madić, D. M., Žilić Fišer, S., Sporiš, G., & Trajković, N. (2021). Body composition in elite soccer players from youth to senior squad. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4982.
87. Starling, R. D., Trappe, T. A., Short, K. R., Sheffield-Moore, M., Jozsi, A. C., Fink, W. J., & Costill, D. L. (1996). Effect of inosine supplementation on aerobic and anaerobic cycling performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(9), 1193–1198.
88. Stephens, J. M., et al. (2018). Effect of body composition on physiological responses to cold-water immersion and recovery of performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(3), 382–389.
89. Thorland, W. G., Johnson, G. O., Cisar, C. J., Housh, T. J., & Tharp, G. D. (1987). Strength and aerobic responses of elite young female sprint and distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 19(1), 56–61. [Хүснэгт 17-д 1986 оноор бичигдсэн — оныг нягтлах]
90. Toselli, S., Badicu, G., Bragonzoni, L., Spiga, F., Mazzilli, M., & Campa, F. (2020). Bioimpedance parameters in adolescent athletes in relation to bone maturity and biochemical zinc indices. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 61, 126538.
91. Utczás, K., Tróznai, Z., Pálinkás, G., Kalabiska, I., & Petridis, L. (2020). How length sizes affect body composition estimation in adolescent athletes using bioelectrical impedance. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(3), 577–584.
92. Wang, J., Deurenberg, P., & Wang, Z. (2021). Hydration and body composition in children and adolescents. *European Journal of Clinical Nutrition*, 75(8), 1135–1144.
93. Watson, R. C., & Sargeant, T. L. (1986). Laboratory and on-ice comparisons of anaerobic power of ice hockey players. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 11(4), 218–224.

94. Weber, C. L., Chia, M., & Inbar, O. (2006). Gender difference in anaerobic power of the arms and legs—a scaling issue. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 38(1), 129–137.
95. Wells, J. C. K., Fewtrell, M. S., et al. (2006). A simplified approach to analysing bio-electrical impedance data in epidemiological surveys. *International Journal of Obesity*, 30, 507–514.
96. Wiegman, J. F., Burton, R. R., & Forster, E. M. (1995). The role of anaerobic power in human tolerance to simulated aerial combat maneuvers. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 66(10), 938–942.
97. Winter, D. A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement* (4th ed.). John Wiley & Sons.
98. Woolstenhulme, M. T., Bailey, B. K., & Allsen, P. E. (2004). Vertical jump, anaerobic power, and shooting accuracy are not altered six hours after strength training in collegiate women basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 422–425. [https://doi.org/10.1519/1533-4287\(2004\)18](https://doi.org/10.1519/1533-4287(2004)18)
99. World Health Organization. (2007). *Growth reference data for 5–19 years*. WHO Press.
100. Zupan, M. F., Arata, A. W., Dawson, L. H., Wile, A. L., Payn, T. L., & Hannon, M. E. (2009). Wingate anaerobic test peak power and anaerobic capacity classifications for men and women intercollegiate athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(9), 2598–2604.
101. Биеийн тамир, спортын улсын хороо. (2025). Биеийн тамир, спортын статистикийн эмхэтгэл 2024. Улаанбаатар.
102. Земленухин, И. А., Зотова, Ф. Р., Мавлиев, Ф. А., & Колясов, Р. Р. (2022). Оценка анаэробной производительности борцов на поясах с учётом особенностей их соревновательных поединков. *Наука и спорт: современные тенденции*, 10(1), 18–25.
103. Мавлиев, Ф. А., Земленухин, И. А., & Сулейманов, Г. Б. (2024). Ретестовая надёжность некоторых показателей теста Вингата у спортсменов-единоборцев. *Наука и спорт*, 12(2).
104. Үндэсний статистикийн хороо. (2020). Хүн ам, орон сууцны 2020 оны улсын ээлжит тооллогын нэгдсэн дүн. Улаанбаатар.