

Бодисын солилцооны хам шинжтэй эрэгтэйчүүдийн антрофометрийн зарим үзүүлэлтийг судалсан дүн

Д.Янсанжав^{1,2}, З.Болорцэцэг³, Д.Нямдорж², С.Энэбиш^{2,4}, С.Мөнхбаярлах³, Ш.Үүртуяа¹, Б.Журамт²

¹АШУУИС, Ахисан түвшиний сургууль

²АШУУИС, Био-АС, Анатомийн тэнхим

³АШУУИС, АУС, Уушиг, хариул судлалын тэнхим

⁴Ач АУИС, Морфологийн тэнхим

⁵Клевер Медикал эмнэлэг

Цахим иуудан: yansanjav@mnmus.edu.mn, Утас: 96641252

Түлхүүр үг:

Ферритин
Гепсидин
Элэг
Биеийн жингийн
индекс
Бүсэлхийн
тойрог

Товч утга:

Үндэслэл: Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан мэдээгээр хөгжиж буй орнуудын нийт хүн амын 25-30% нь бодисын солилцооны хам шинж (БСХШ)-тэй байна. БСХШ нь хэвлийн таргалалт, артерийн даралт ихсэх, цусан дахь глюкозын агууламж ихсэх, өөх тосны солилцооны алдагдал зэрэг нөхцлүүдээр тодорхойлогддог хам шинж бөгөөд зүрх судасны өвчин (ЗСӨ), тархины харвалт, чихрийн шижин зэрэг өвчнүүдийн урьдал эмгэг юм. Хөдөлгөөн багатай амьдралын хэв маяг, таргалалт нэмэгдэж байгаагаар холбоотой дэлхий дахинд энэхүү хам шинж нэмэгдэж байна. БСХШ-ээс шалтгаалсан морфологи өөрчлөлт нь хүний биеийн язгуур шинжээс хамааран антропометрийн үзүүлэлтүүд өөрчлөгдөх шалтгаан болдог. Хүний бие бялдрын хөгжлийн онцлог нь нас, хүйсийн байдал, эрхлэн хийж буй ажил хөдөлмөр, ахуйн орчин, оршин суугаа байгаль цаг уурын нөхцлөөс хамааран үргэлж өөрчлөгдөж байдаг. Монгол хүмүүсийн амьдралын хэв маяг, цаг агаар, зан төлвийн онцлогоос хамааран таргалах эрсдэл нэмэгдэхээс гадна ЧШХШ2 болон ЗСӨ-өөр өвчлөх, нас барах шалтгаан болсоор байна. Манай улсад БСХШ-ийн талаар хийгдсэн судалгаанууд нь тархалт болон үүсэхэд нөлөөлж буй эрсдэлт хүчин зүйлийн талаарх судалгаа нилээд хийгдсэн байна. Иймээс өөрийн орны хүн амын дунд БСХШ-тэй хүний антропометрийн үзүүлэлтүүдийг тогтоох шаардлага зүй ёсоор гарч байна. **Зорилго:** Бодисын солилцооны хам шинжтэй монгол эрэгтэйчүүдийн антрофометрийн зарим үзүүлэлтийг бодисын солилцооны хам шинжгүй эрэгтэйчүүдийн үзүүлэлттэй харьцуулан тодорхойлох. **Арга, аргачлал:** Бид судалгаанд Улаанбаатар хотын 30-60 насны, нийт 227 эрэгтэйг хамруулсан. Судалгаанд оролцогсдыг 2009 оны Joint Interim Statement удирдамжийн дагуу 88 эрэгтэй (38.8%) нь БСХШ-тэй буюу тохиолдлын бүлэг, 139 эрэгтэй (61.2%) нь БСХШ-гүй буюу хяналтын бүлэг гэсэн 2 бүлэг болгов. **Үр дүн:** Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг ийлдэс дэх ферритиний бүлгээр харьцуулахад биеийн

хэмжилтийн үзүүлэлтүүд болох жин, бүсэлхийн тойрог, БЖИ, БТ/ТТ харьцаа, биеийн өөхний хувь, биеийн өөхний жин, булчингийн жин БСХШ-тэй бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай их ($p < 0.001$) байв. Харин эдгээр үзүүлэлтүүдийг ийлдсийн ферритиний агууламжийн бүлэг хооронд харьцуулахад биеийн өөхний хувь ялгаатай ихсэж ($p = 0.037$) байна. Бусад үзүүлэлтүүдийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй ($p > 0.05$). Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийн эрсдэлийг шугаман регрессийн аргаар үнэлэхэд ийлдсийн ферритин түвшин нэмэгдэх эрсдэлийг БЖИ 3.2 дахин ($\beta = 3.21$, $p = 0.036$), БТ/ТТ харьцаа 7.1 дахин ($\beta = 7.11$, $p = 0.047$) нэмэгдүүлж байна. **Дүгнэлт:** 1. Антропометрийн болон гемодинамикийн үзүүлэлтүүд болох БЖИ, БТ, БТ/ТТ харьцаа, ДД, СД зэрэг нь БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй бүлгийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байсан бол биеийн өндөр статистик ач холбогдолгүй ($F = 0.002$, $p = 0.962$) байлаа. 2. Ийлдэс дэх ферритиний агууламж нь БТ ($r = 0.20$), БЖИ ($r = 0.19$), БТ/ТТ харьцаа ($r = 0.26$), биеийн өөхний хувь ($r = 0.23$)-тай статистик ач холбогдол бүхий шууд сул хамааралтай ($p < 0.01$) байсан ба шугаман регрессийн шинжилгээгээр БЖИ ($\beta = 3.21$, $p = 0.036$) болон бүсэлхий-ташааны харьцаа ($\beta = 7.11$, $p = 0.047$) нь ийлдэс дэх ферритиний ихсэлтийн эрсдэлийг 3.2 ба 7.1 дахин нэмэгдүүлэх бие даасан хүчин зүйл болохыг тодорхойлов.

Үндэслэл: Технологийн дэвшил дэлхийн хүн амын амьдралын хэвшлийг бүрэн өөрчилж буй өнөө үед өвчлөл, нас баралтын шалтгаанд халдварт бус өвчин зонхилж байна. Халдварын бус өвчлөлийн тархалт соёл, иргэншил, амьдралын хэв маяг, буруу хооллолт, хөдөлгөөний дутагдал, архи, тамхины хэрэглээ, буруу зан үйлээс шалтгаалан асар хурдацтай нэмэгдэж, олон сая хүний эрүүл мэндэд эрсдэл учруулж, нийгэм эдийн засгийн хөгжилд нөлөөлөх боллоо.¹

Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллагаас гаргасан мэдээгээр хөгжиж буй орнуудын нийт хүн амын 25-30% нь бодисын солилцооны хам шинж (БСХШ)-тэй байна.² БСХШ нь хэвлийн таргалалт, артерийн даралт ихсэх, цусан дахь глюкозын агууламж ихсэх, өөх тосны солилцооны алдагдал зэрэг нөхцлүүдээр тодорхойлогддог хам шинж бөгөөд зүрх судасны өвчин (ЗСӨ), тархины харвалт, чихрийн шижин зэрэг өвчнүүдийн урьдал эмгэг юм.³

БСХШ илэрсэн хүмүүс нь 5-10 жилийн дараа ЗСӨ-өөр өвчлөх эрсдэл 2 дахин, зүрхний шигдээс, цус харвах зэрэг амь насанд аюултай хүндрэлээр нас барах эрсдэл уг шинж илрээгүй хүмүүстэй харьцуулахад 3 дахин өндөр байна.^{2,6} Хөдөлгөөн багатай амьдралын хэв маяг, таргалалт нэмэгдэж байгаатай холбоотой дэлхий дахинд энэхүү хам шинж нэмэгдэж байна.⁵

БСХШ-ээс шалтгаалсан морфологи өөрчлөлт нь хүний биеийн язгуур шинжээс хамааран антропометрийн үзүүлэлтүүд өөрчлөгдөх шалтгаан болдог. Хүний бие бялдрын хөгжлийн онцлог нь нас, хүйсийн байдал, эрхлэн хийж буй ажил хөдөлмөр, ахуйн орчин, оршин суугаа байгаль цаг уурын нөхцлөөс хамааран үргэлж өөрчлөгдөж байдаг.⁴

Монгол хүмүүсийн амьдралын хэв маяг, цаг агаар, зан төлвийн онцлогоос хамааран таргалах эрсдэл нэмэгдэхээс гадна ЧШХШ2 болон ЗСӨ-өөр өвчлөх, нас барах шалтгаан болсоор байна. Манай улсад БСХШ-ийн талаар хийгдсэн судалгаанууд нь тархалт болон үүсэхэд нөлөөлж буй эрсдэлт хүчин зүйлийн талаарх судалгаа нилээд хийгдсэн байна.^{6,7,8}

Иймээс өөрийн орны хүн амын дунд БСХШ-тэй хүний антропометрийн үзүүлэлтүүдийг тогтоох шаардлага зүй ёсоор гарч байна.

Зорилго: Бодисын солилцооны хам шинжтэй монгол эрэгтэйчүүдийн антрофометрийн зарим үзүүлэлтийг бодисын солилцооны хам шинжгүй эрэгтэйчүүдийн үзүүлэлттэй харьцуулан тодоройлох.

Арга, аргачлал: Судалгаанд Улаанбаатар хотын 30-60 нас (дундаж 45.3±8.3 жил)-ны, нийт 227 эрэгтэйг хамруулсан. Судалгаанд оролцогсдыг 2009 оны Олон улсын чихрийн шижингийн холбоо (International Diabetes Federation - IDF), Зүрх, уушги, цусны үндэсний

хүрээлэн (National Heart, Lung, and Blood Institute - NHLBI), Америкийн зүрхний нийгэмлэг (American Heart Association - АНА), Дэлхийн зүрхний холбоо (World Heart Federation-WHF), Олон улсын атеросклерозын нийгэмлэг (International Atherosclerosis Society - IAS), ба Таргалалт судлалын олон улсын нийгэмлэг (International Association for the Study of Obesity - IASO)-үүдийн хамтран гаргасан зөвлөмж (Joint Interim Statement-JIS criteria)-ийн дагуу БСХШ-тэй 88 эрэгтэй (38.8%) тохиолдлын бүлэгт, нь БСХШ-гүй 139 эрэгтэй (61.2%)-г хяналтын бүлэгт хамрууллаа. Мөн British Columbia-ийн High Ferritin and Iron Overload – Investigation and Management (2021) удирдамжийн дагуу ийлдэс дэх ферритины агууламжаар <300 нг/мл бол ферритин хэвийн, 300-600 нг/мл бол гиперферритинеми, >600 нг/мл бол төмрийн хэт ачаалал гэсэн гурван бүлэг болгосон ба насны хувьд байв.

Судалгаанд оролцогчдод антропометрийн хэмжилтээр биеийн жинг Inbody BSM370, Biospace, South Korea аппаратаар, биеийн өндөр, бүсэлхийн тойрог (БТ), ташаан тойрог (БТ) SECA туузан метрээр, биеийн жингийн индекс (БЖИ = биеийн жин / биеийн өндөр²), бүсэлхий ташаан тойргын харьцаа (БТ/ТТ) болон систолын даралт (СД), диастолын даралт (ДД)-ыг Omron автомат даралтын аппаратуудыг ашиглан хэмжив.

Статистик боловсруулалт: Судалгаанд оролцогчдын биеийн хэмжилтийн зарим үзүүлэлтийг БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй хүмүүст ялгаатай байгаа эсэхийг ANOVA сорилоор магадлав.

Үр, дүн: БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй хүмүүст биеийн жин ($F=17.997$, $Sig=0.000$), биеийн жингийн индекс ($F=31.03$, $Sig=0.000$), бүсэлхийн тойргийн хэмжээ ($F=27.96$, $Sig=0.000$), ташаан тойргийн хэмжээ ($F=12.805$, $Sig=0.000$), БТ/ТТ харьцаа ($F=32.284$, $Sig=0.000$), зүрхний агшилтын даралтын хэмжээ ($F=22.384$, $Sig=0.000$), зүрхний сулралын даралтын хэмжээ ($F=30.969$, $Sig=0.000$) байгаа нь статистик бодит ялгаатай байна. Энэ нь БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй хүмүүсийн хооронд ялгаатай байгааг харуулж байна. Харин судалгаанд оролцогчдын биеийн өндрийг БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй хүмүүст ялгаатай байгаа эсэхийг ANOVA сорилоор магадлахад БСХШ-гүй хүмүүст биеийн өндөр 152.00-192.00-ийн хооронд хэлбэлзэж дундаж нь 170.41 байсан бол БСХШ-тэй хүмүүст биеийн өндөр 151.00-186.00-ийн хооронд хэлбэлзэж дундаж нь 170.45 ($F=0.002$, $Sig=0.962$) байгаа нь статистик бодит ялгаагүй байна. Энэ нь биеийн өндөр БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй хүмүүсийн хооронд ялгаагүй байгааг харуулж байна. (Хүснэгт 1)

Хүснэгт 1. Антропометрийн хэмжилтийг БСХШ-ийн бүлгээр харьцуулсан байдал

Үзүүлэлтүүд	Нийт	Дундаж	Стандарт хазайлт	Стандарт алдаа	Итгэх интервал		Доод утга	Дээд утга
					доод	дээд		
Нийт								
БТ (см)	227.00	98.86	13.20	0.88	97.13	100.59	70.00	165.00
ТТ (см)	227.00	96.54	9.91	0.66	95.24	97.84	70.00	163.00
БТ/ТТ	227.00	1.02	0.06	0.00	1.01	1.03	0.80	1.21
Биеийн өндөр (м)	227.00	170.43	6.55	0.44	169.57	171.30	151.00	192.00
Биеийн жин (кг)	227.00	82.30	14.77	0.99	80.35	84.25	54.10	148.20
БЖИ	227.00	28.17	4.16	0.28	27.63	28.72	18.35	40.40
СД (мм муб)	227.00	132.40	16.82	1.12	130.20	134.61	100.00	197.00
ДД (мм муб)	227.00	88.62	11.40	0.76	87.12	90.11	52.00	129.00
БСХШ-гүй								
БТ (см)	139.00	95.36	14.27	1.22	92.96	97.76	70.00	165.00
ТТ (см)	139.00	94.71	11.05	0.94	92.85	96.57	70.00	163.00
БТ/ТТ	139.00	1.00	0.06	0.01	0.99	1.01	0.80	1.15
Биеийн өндөр (м)	139.00	170.41	6.70	0.58	169.27	171.56	152.00	192.00
Биеийн жин (кг)	139.00	79.03	15.57	1.34	76.38	81.68	54.10	148.20
БЖИ	139.00	27.01	4.10	0.35	26.32	27.70	18.35	39.83
СД (мм муб)	139.00	128.36	16.43	1.40	125.60	131.13	100.00	183.00
ДД (мм муб)	139.00	85.45	10.63	0.91	83.66	87.24	52.00	123.00
БСХШ-тэй								
БТ (см)	88.00	104.36	8.93	0.95	102.47	106.25	82.00	129.00
ТТ (см)	88.00	99.43	6.95	0.74	97.95	100.90	79.00	120.00
БТ/ТТ	88.00	1.05	0.05	0.01	1.04	1.06	0.95	1.21
Биеийн өндөр (м)	88.00	170.46	6.35	0.68	169.11	171.80	151.00	186.00
Биеийн жин (кг)	88.00	87.31	11.91	1.27	84.79	89.83	62.80	128.00
БЖИ	88.00	30.01	3.56	0.38	29.25	30.76	21.10	40.40
СД (мм муб)	88.00	138.74	15.51	1.65	135.45	142.03	110.00	197.00
ДД (мм муб)	88.00	93.58	10.83	1.15	91.29	95.87	65.00	129.00

Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг ийлдэс дэх ферритиний бүлгээр харьцуулж хүснэгт 2-т харуулахад биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд болох жин, бүсэлхийн тойрог, БЖИ, БТ/ТТ харьцаа, биеийн өөхний хувь, биеийн өөхний жин, булчингийн жин БСХШ-тэй бүлэгт статистик ач холбогдол

бүхий ялгаатай их ($p < 0.001$) байна. Харин эдгээр үзүүлэлтүүдийг ийлдсийн ферритиний агууламжийн бүлэг хооронд харьцуулахад биеийн өөхний хувь ялгаатай ихсэж ($p = 0.037$) байна. Бусад үзүүлэлтүүдийн хувьд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсангүй ($p > 0.05$). (Хүснэгт 2)

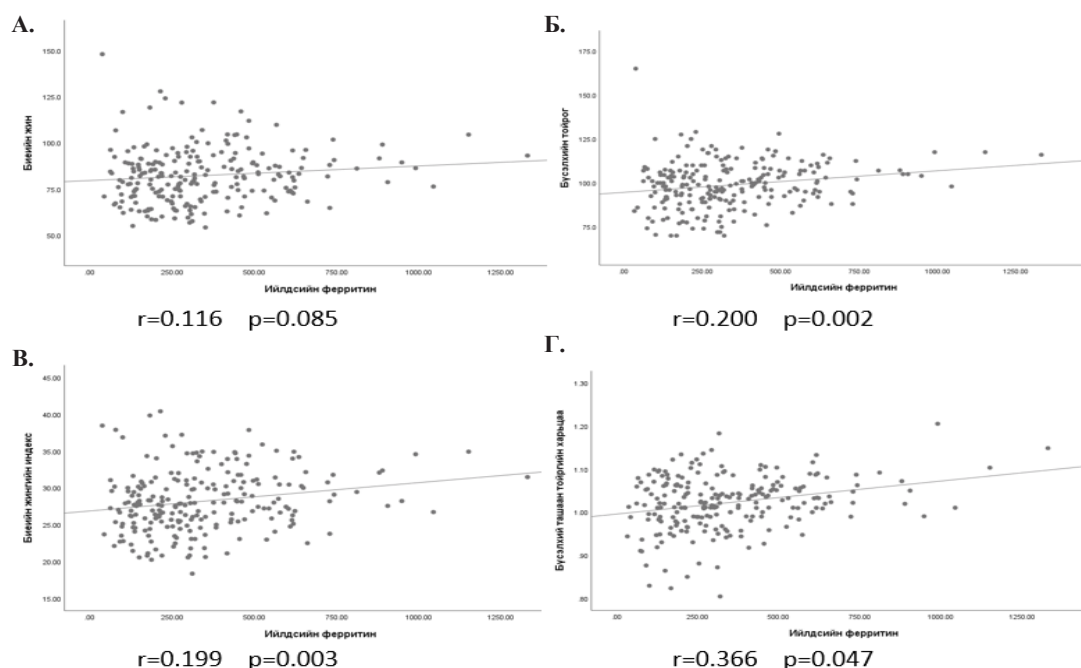
Хүснэгт 2. Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг бүлгээр харьцуулсан дүн

Үзүүлэлт	Бүгд (n=227) M±SD	Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд M±SD			P утга
		Хэвийн бүлэг (n=106)	Гиперферритинеми бүлэг (n=77)	Төмрийн ачаалалтай бүлэг (n=44)	
Жин	82.3±14.7	81.1±16.1	83.3±13.9	83.3±12.8	0.228
БСХШ-тэй (n=88)	87.3±11.9	88.4±14.7	87.4±11.0	85.6±8.8	0.704
БСХШ-гүй (n=139)	79.0±15.5	78.1±15.8	79.8±15.3	80.8±15.9	0.617
P утга	0.0001	0.002	0.016	0.126	
Бүсэлхий тойрог	98.8±13.1	97.4±14.8	99.3±11.4	101.6±11.6	0.056
БСХШ-тэй (n=88)	104.4±8.9	104.9±10.7	104.3±8.0	103.7±7.8	0.889
БСХШ-гүй (n=139)	95.3±14.3	94.3±15.2	95.1±12.1	99.4±14.5	0.220
P утга	0.0001	0.001	0.0001	0.230	
БЖИ	28.1±4.2	27.7±4.3	28.7±3.9	28.5±4.1	0.088
БСХШ-тэй (n=88)	30.0±3.6	29.7±3.8	30.5±3.5	29.6±3.4	0.351
БСХШ-гүй (n=139)	27.0±4.1	26.8±4.2	27.2±3.7	27.3±4.5	0.656
P утга	0.0001	0.001	0.0001	0.072	
БТ/ТТ харьцаа	1.02±0.06	1.01±0.06	1.02±0.05	1.04±0.06	0.052
БСХШ-тэй (n=88)	1.04±0.05	1.05±0.06	1.05±0.04	1.05±0.05	0.845
БСХШ-гүй (n=139)	1.00±0.06	1.00±0.06	1.01±0.06	1.02±0.07	0.191
P утга	0.0001	0.0001	0.001	0.103	
Биеийн өөхний хувь	28.0±5.4	27.2±5.6	28.6±5.1	28.9±5.4	0.037
БСХШ-тэй (n=88)	30.5±4.7	29.9±5.1	31.1±4.6	30.3±4.5	0.239
БСХШ-гүй (n=139)	26.5±5.3	26.07±5.4	26.6±4.5	27.6±6.1	0.424
P утга	0.0001	0.001	0.0001	0.102	
Биеийн өөхний жин кг	23.6±8.4	22.8±9.3	24.4±7.6	24.6±7.7	0.053
БСХШ-тэй (n=88)	27.0±7.3	26.9±9.0	27.6±6.8	26.1±5.6	0.554
БСХШ-гүй (n=139)	21.5±8.4	21.1±8.9	21.5±7.1	23.1±9.2	0.462
P утга	0.0001	0.003	0.0001	0.08	
Булчингийн жин кг	58.5±7.3	58.3±7.7	58.7±7.2	58.7±6.4	0.747
БСХШ-тэй (n=88)	60.3±5.9	61.4±7.1	59.8±5.2	59.5±5.3	0.432
БСХШ-гүй (n=139)	57.3±7.8	57.0±7.6	57.7±8.5	57.8±7.4Q	0.843
P утга	0.001	0.007	0.224	0.174	

Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд ба ийлдсийн ферритинийн агууламж хооронд хамаарал үнэлэхэд бүсэлхийн тойрог ($r=0.20$), БЖИ ($r=0.19$), БТ/ТТ харьцаа ($r=0.26$), биеийн өөхний хувь ($r=0.23$), биеийн өөхний жин ($r=0.17$)-тэй ийлдсийн ферритиний агууламж статистик ач холбогдол бүхий шууд сул хамааралтай ($p<0.01$) байна (Зураг 1).

Судалгаанд оролцогчдыг БСХШ-ээр бүлэглэн ийлдсийн ферритинтэй хамаарал үнэлэхэд БСХШ-гүй бүлэгт нас ($r=0.20$), бүсэлхийн тойрог ($r=0.23$), БЖИ ($r=0.20$), БТ/ТТ харьцаа ($r=0.29$), биеийн өөхний хувь ($r=0.26$), биеийн өөхний жин ($r=0.20$)-тэй ийлдсийн ферритиний агууламж шууд сул

хамааралтай ($p<0.05$) байлаа. Харин БСХШ-тэй бүлэгт биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүд болон ийлдсийн ферритиний агууламж хооронд ач холбогдол бүхий хамаарал ажиглагдсангүй. Судалгаанд оролцогчдыг ийлдэс дэх ферритиний агууламжаар бүлэглэн бүлэг тус бүрт ийлдэс дэх ферритиний хамаарлыг тооцоход гиперферритинемитэй бүлэгт бүсэлхийн тойрог ($r=0.27$), төмрийн хэт ачаалалтай бүлэгт бүсэлхийн тойрог ($r=0.36$), БЖИ ($r=0.40$), БТ/ТТ харьцаа ($r=0.41$), биеийн өөхний хувь ($r=0.41$), биеийн өөхний жин ($r=0.35$)-тэй тус тус шууд дунд зэргийн хүчтэй хамааралтай ($p<0.05$) байна.



Зураг 1. Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийг ийлдсийн ферритиний агууламж хоорондын хамаарлыг үнэлсэн дүн

А. Биеийн жин, Б. Бүсэлхийн тойрог, В. БЖИ, Г. БТ/ТТ харьцаа

Биеийн хэмжилтийн үзүүлэлтүүдийн эрсдэлийг шугаман регрессийн аргаар үнэлэхэд ийлдсийн ферритин түвшин нэмэгдэх эрсдэлийг БЖИ 3.2 дахин ($\beta = 3.21$, $p=0.036$), БТ/ТТ харьцаа 7.1 дахин ($\beta=7.11$, $p=0.047$) нэмэгдүүлж байна.

Хэлцэмж: Бид энэхүү уг судалгаагаар БСХШ-тэй эрэгтэйчүүдийн антропометрийн үзүүлэлтүүд болох БЖИ, БТ, БТ/ТТ харьцаа, ДД, СД зэрэг нь БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй бүлгийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байгааг тогтоож үр дүнгээ бусад судлаачдын үр дүнтэй харьцуулан судаллаа.

Судлаач Ц.Дашдулам нарын 2011-2012 оны хооронд 18-68 насны БСХШ-тэй (52) болон БСХШ-гүй (335) нийт 387 хүмүүсийг хамруулсан ба БСХШ-тэй бүлгийн дундаж БТ 101.4 ± 7.8 см, БЖИ 29.3 ± 3.2 кг/м², БТ/ТТ харьцаа 1.02 ± 0.05 байгааг тогтоосон нь БСХШ-тэй Монгол хүний антропометрийн суурь үзүүлэлтийг тодорхойлсон анхны судалгаа бөгөөд уг үр дүн биднийхээр БСХШ-тэй бүлгийн БТ (104.36 ± 8.93 см) 2.96 см их, БЖИ (30.01 ± 3.56 кг/м²) 0.71 кг/м² их, БТ/ТТ харьцаа (1.05 ± 0.05) 0.03-аар их байгаа нь иргэдийн дунд биеийн жин тасралтгүй нэмэгдэж байгааг харуулж байна. Бидний судалгаанд биеийн өөхний хувь БСХШ-тэй бүлэгт $30.5 \pm 4.7\%$, БСХШ-гүй бүлэгт $26.5 \pm 5.3\%$ байсан ба ийлдэс дэх ферритиний ихсэлттэй уялдан биеийн өөхний хувь ялгаатай ихсэж ($p=0.037$) байгаа нь Ц.Дашдулам судлаачийн судалгааны үр дүнд тусгагдаагүй нэмэлт антропометрийн мэдээлэл болж, БСХШ-ийн антропометрийн оношлогооны хүрээг өргөжүүлж байна.¹

БНХАУ-ын судлаач Huang Y (2021) нарын БСХШ-тэй 2017 хүнийг хамруулсан судлагаандаа БТ 96.4 ± 10.2 см, БЖИ 27.2 ± 3.8 кг/м² гэж тодорхойлсон нь бидний судалгааны дүнгээс БТ 7.96 см-ээр бага, БЖИ 2.81 кг/м² бага байна. Энэ нь Монгол эрэгтэйчүүдийн

хэвлийн таргалалтын хэмжээ Зүүн азийн дунджаас их байгааг харуулж байна. Мөн бидний судалгаанд бүсэлхий-ташааны харьцаа (1.05 ± 0.05) нь ийлдэс дэх ферритиний ихсэлтийн эрсдэлийг 7.1 дахин ($\beta=7.11$, $p=0.047$) нэмэгдүүлдэг болохыг тогтоосон нь Huang Y нарын дүгнэлттэй нийцэж, БТ-ийн хэмжилтийг БСХШ-ийн оношлогоо болон биохимийн маркеруудтай хамтад нь үнэлэх ач холбогдлыг онцолж байна.¹¹

Солонгосын судлаач Park J (2025) нарын судалгаагаар БСХШ-тэй бүлгийн бүсэлхий-өндрийн харьцаа (AUC: эрэгтэй 0.713, эмэгтэй 0.754) болон БТ (AUC: эрэгтэй 0.697, эмэгтэй 0.738) нь БСХШ-ийн хамгийн мэдрэг антропометрийн маркер болохыг тогтоосон ба уг судалгааны үр дүнг бидний судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад БТ 12.96 см бага, БЖИ 2.61 кг/м² бага байгаа нь Huang Y (2021) нарын судалгааны дүнтэй ижил байна. Park J нарынхаар бүсэлхий-өндрийн харьцаа болон БТ нь БСХШ-ийн хамгийн мэдрэг маркер болохыг тодорхойлсон ба манай судалгаанд бүсэлхий-ташааны харьцаа ($F=32.284$, $p<0.001$), шугаман регрессийн шинжилгээний утга $\beta=7.11$ ($p=0.047$) байгаа нь Монгол эрэгтэйчүүдийн хувьд бүсэлхийн хэмжилтийг БСХШ-ийн скрининг болон ийлдэс дэх ферритиний эрсдэлийн үнэлгээнд нэн тэргүүнд хэрэглэх шаардлагатайг харуулж байна.¹²

Шалхарова ЖС (2006) нарын Казахстаны 20-64 насны хүн амын дунд хийсэн судалгаагаар БСХШ-ийн тархалт 25-28% байсан ба БСХШ-тэй бүлгийн дундаж БЖИ 29.8 ± 4.2 кг/м², бүсэлхийн тойрог 98.4 ± 10.6 см байгааг тогтоосон. Уг судалгааны үр дүнтэй харьцуулахад бидний судалгаанд БСХШ-тэй бүлгийн БЖИ 30.01 ± 3.56 кг/м² байсан нь дээрх судалгааны дүнтэй ойролцоо байсан бол БТ 104.36 ± 8.93 см байсан нь дээрх судалгааны дүнтэй харьцуулахад 5.96 см их байгаа нь Монгол эрэгтэйчүүдийн хэвлийн таргалалтын хэмжээ Казахстан хүмүүсээс их байгааг

харуулж байна.¹³

Дүгнэлт:

1. Антропометрийн болон гемодинамикийн үзүүлэлтүүд болох БЖИ, БТ, БТ/ТТ харьцаа, ДД, СД зэрэг нь БСХШ-тэй болон БСХШ-гүй бүлгийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байсан бол биеийн өндөр статистик ач холбогдолгүй ($F=0.002$, $p=0.962$) байлаа.
2. Ийлдэс дэх ферритиний агууламж нь БТ ($r=0.20$), БЖИ ($r=0.19$), БТ/ТТ харьцаа ($r=0.26$), биеийн өөхний хувь ($r=0.23$)-тай статистик ач холбогдол бүхий шууд сул хамааралтай ($p<0.01$) байсан ба шугаман регрессийн шинжилгээгээр БЖИ ($\beta=3.21$, $p=0.036$) болон бүсэлхий-гашааны харьцаа ($\beta=7.11$, $p=0.047$) нь ийлдэс дэх ферритиний ихсэлтийн эрсдэлийг 3.2 ба 7.1 дахин нэмэгдүүлэх бие даасан хүчин зүйл болохыг тодорхойлов.

Ном зүй:

1. Ц.Дашидулам. Бодисын солилцооны хам шинжтэй монгол хүний антропометрийн судалгаа. Анагаах ухааны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар хот. 2012 он
2. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC, Jr. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement of the international diabetes federation task force on epidemiology and prevention; national heart, lung and blood institute; American heart association for the study of obesity, Circulation. 2009; 120:1640-1645
3. Grundy SM, Brewer HB, Cleeman JI, Smith SC, Lenfant C, Participants fIC. Definition of metabolic syndrome. Circulation.

2004;109:433-438

4. PPARC-1a генийн Gty4823er полиморфизмыг БСХШ-ийг үед инсулин болон инсулин дөжрөлтэй холбон судалсан дүн. С.Пүрэвжарал. 2016. магистр
5. Шалхарова ЖС, Эпидмиология и клинические аспекты метаболического синдрома в южном казахстане. Диссертация на соискание ученой степени доктор мед, Наук. -алматы, 2006. -281 с.
6. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome a new worldwide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. Diabet Med 2006 May;23(5):469-80.
7. Ж. Сувдаа, бусад. 1999. "Чихрийн шижин өвчний тархалт" судалгааны ажил, Улаанбаатар хот 1999
8. Халдварт бус өвчний эрсдэлт хүчин зүйлсийн тархалтын түвшин тогтоох шаталсан судалгаа-2006, Улаанбаатар хот 2006 х.15.
9. Т.Баясалан, С.Р.Говинд, Б.Цогзолмаа, Х.Алтайсайхан. "Метаболик хам шинж буюу бодисын солилцооны хам шинжийн эрсдэлт хүчин зүйлсийн тархалтын судалгаа" Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухаан сэтгүүл 2007. 48-50х.
10. Bray G. Obesity: a time bomb to be defused //Lancet. - 1998. - Vol. 352.- P. 160-161.
11. Huang Y, Gu L, Li N, Fang F, Ding X, Wang Y, Peng Y. The product of waist and neck circumference outperforms traditional anthropometric indices in identifying metabolic syndrome in Chinese adults with type 2 diabetes: a cross-sectional study. Diabetol Metab Syndr. 2021;13(1):28. doi: 10.1186/s13098-021-00653-4.
12. Park J, Byun Y, Kim S. Predictive Diagnostic Power of Anthropometric Indicators for Metabolic Syndrome: A Comparative Study in Korean Adults. J Clin Med. 2025;14(2):448. doi: 10.3390/jcm14020448.
13. Sachinidis A, Doumas M, Imprialos K, Stavropoulos K, Katsimardou A, Athyros VG. Dysmetabolic Iron Overload in Metabolic Syndrome. Curr Pharm Des. 2020;26(10):1019-1024.

Anthropometric indices in men with Metabolic syndrome

Yansanjav D^{1,2}, Bolortseteg Z⁵, Nyamdorj D², Enebish S^{2,4}, Munkh-Bayarlakh S³, Uurtuya Sh¹, Jurumt B²

¹School of Graduate Studies, Mongolian National University of Medical Sciences (MNUMS)

²Department of Anatomy, School of Biomedicine, MNUMS

³Department of Pulmonology and Allergology, School of Medicine, MNUMS

⁴Department of Morphology, Ach Medical Sciences University

⁵Clever Medical Hospital

E-mail: yansanjav@mnumns.edu.mn, Tel: +976-96641252

Abstract:

Background: According to the World Health Organization (WHO), 25–30% of the total population in developing countries are affected by metabolic syndrome (MetS). MetS is defined as a cluster of interrelated conditions encompassing abdominal obesity, arterial hypertension, hyperglycemia, and dyslipidemia, and constitutes a significant precursor to cardiovascular disease (CVD), cerebrovascular accident (stroke), and type 2 diabetes mellitus (T2DM). The global prevalence of MetS continues to rise in parallel with increasing rates of sedentary behavior and obesity. Morphological alterations associated with MetS are reflected in changes in anthropometric parameters that vary according to individual constitutional characteristics. Physical development is a dynamic process influenced by age, sex, occupational activity, living environment, and geographic-climatic conditions. In the Mongolian population, specific lifestyle patterns, climatic factors, and behavioral characteristics further amplify the risk of obesity, thereby contributing to increasing morbidity and mortality from T2DM and CVD. Although previous studies in Mongolia have examined the prevalence of MetS and its associated risk factors, data on anthropometric profiles of individuals with MetS remain limited. Therefore, establishing normative anthropometric reference values for individuals with MetS in the Mongolian population is of critical importance.

Aim: To determine and compare selected anthropometric parameters between Mongolian males with metabolic syndrome and those without metabolic syndrome.

Materials and Methods: A total of 227 males aged 30–60 years residing in Ulaanbaatar city were enrolled in this study. Participants were classified into two groups according to the 2009 Joint Interim Statement (JIS) diagnostic criteria: 88 males (38.8%) met the diagnostic criteria for MetS (case group) and 139 males (61.2%) did not (control group).

Results: Comparisons of anthropometric measurements stratified by serum ferritin quartiles revealed statistically significant differences in body weight, waist circumference (WC), body mass index (BMI), waist-to-hip ratio (WHR), percentage body fat, fat mass, and skeletal muscle mass between the MetS and non-MetS groups ($p < 0.001$). When anthropometric parameters were compared across serum ferritin strata, only percentage body fat showed a statistically significant elevation ($p = 0.037$), while no significant differences were observed for the remaining parameters ($p > 0.05$). Linear regression analysis indicated that BMI ($\beta = 3.21$, $p = 0.036$) and WHR ($\beta = 7.11$, $p = 0.047$) independently increased the risk of elevated serum ferritin levels by 3.2-fold and 7.1-fold, respectively.

Conclusions:

1. Anthropometric and hemodynamic parameters including BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure were all significantly different between the MetS and non-MetS groups, whereas body height showed no statistically significant difference between the groups ($F = 0.002$, $p = 0.962$).
2. Serum ferritin concentration showed statistically significant weak positive correlations with waist circumference ($r = 0.20$), BMI ($r = 0.19$), waist-to-hip ratio ($r = 0.26$), and body fat percentage ($r = 0.23$) ($p < 0.01$). Linear regression analysis identified BMI ($\beta = 3.21$, $p = 0.036$) and waist-to-hip ratio ($\beta = 7.11$, $p = 0.047$) as independent predictors associated with a 3.2-fold and 7.1-fold increased risk of elevated serum ferritin, respectively.

Keywords: Ferritin, hepcidin, liver, body mass index, waist circumference