

СУДАЛГАА

ХАЛДВАРТ БУС ӨВЧНИЙ ХОЁРДОГЧ ЭРСДЭЛТ
ХҮЧИН ЗҮЙЛСИЙН ХАМААРАЛ

Э.Хангай¹, Б.Батзориг², Д.Нарантуяа³, Я.Энхтөр⁴, Б.Оюунтөгс⁵, Д.Баярболд⁶, Э.Оюунсүрэн⁶

¹Өрхийн анагаах ухааны тэнхим, АШУУИС,

²Эпидмиологи, биостатистикийн тэнхим, АШУУИС,

³Улсын Гуравдугаар төв эмнэлэг,

⁴Анагаах ухааны сургууль, АШУУИС,

⁵Дотоод шүүрлийн тэнхим, АШУУИС,

⁶Эрүүл мэндийн яам

Email: khangai@mnums.edu.mn

+976 99063778

Үндэслэл: Таргалалт болон бодисын солилцооны эмгэгүүд нь артерийн гипертензи, зүрх судасны өвчлөлийн гол шалтгаан болдог. Биеийн жингийн индекс, бүсэлхийн тойрог нь систолын даралттай холбоотой болох нь тогтоогдсон хэдий ч өөхний хуримтлал, глюкозын түвшин, триглицеридтэй харилцан хамааралтай болох нь тодорхойгүй байна. Энэхүү судалгаа нь биеийн жингийн индекс, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон систолын даралтын хоорондын хамаарлыг хүн амд суурилсан томоохон бүлгийн хүрээнд судлахыг зорьсон болно.

Цусны даралт ихсэх нь зүрх судасны өвчлөлийн (ЗСӨ) хамгийн чухал эрсдэлт хүчин зүйлүүдийн нэг бөгөөд ЗСӨ нь дэлхий даяар нас баралтын тэргүүлэх шалтгаан хэвээр байна. Жил бүр ойролцоогоор 18 сая хүний амь насыг авч оддог [1].

Дэлхий даяар таргалалт болон бодисын солилцооны эмгэгүүд нэмэгдэж байгаа нь цусны даралт ихсэх болон түүнтэй холбоотой ЗСӨ-ний тоог ихээхэн нэмэгдүүлж байна [2]. Биеийн жингийн индекс (БЖИ) нь таргалалтыг хэмжих өргөн хэрэглэгддэг үзүүлэлт бөгөөд судалгаагаар БЖИ өндөр байх нь цусны

даралт ихсэх эрсдлийг нэмэгдүүлдэг болохыг тогтмол харуулж байна [3]. Гэсэн хэдий ч БЖИ нь биеийн өөхний тархалтын илэрхийлэхгүй боловч зүрх судасны эрсдлийг тодорхойлоход чухал үүрэг гүйцэтгэдэг [4]. Ихэвчлэн бүсэлхийн тойргоор үнэлдэг төвийн таргалалт нь бодисын солилцооны эмгэг болон цусны даралт ихсэлттэй нягт холбоотой дотор өөхлөлтийг илүү сайн илэрхийлдэг болохыг судалгаагаар харуулсан байна [5]. Бодисын солилцооны хүчин зүйлүүд болох глюкозын түвшин нэмэгдэх болон гипертриглицеридеми зэрэг нь ихэвчлэн таргалалттай хамт илэрч, цусны даралт ихсэх эрсдлийг улам нэмэгдүүлдэг [6]. 2-р хэлбэрийн чихрийн шижин болон таргалалтын үндсэн онцлог болох инсулины эсэргүүцэл нь симпатик мэдрэлийн тогтолцооны идэвхжил ихсэх, бөөрөнд натрийн хуримтлагдах механизмаар дамжуулан цусны даралт ихсэхэд нөлөөлдөг [7]. Түүнчлэн, триглицеридийн өндөр түвшин нь артерийн судасны хатуурал болон эндотелийн эмгэгийн шалтгаан болж, цусны даралт нэмэгдэхэд нөлөөлдөг [8]. Таргалалт, бодисын солилцооны эмгэг, цусны даралтын хоорондын харилцан үйлчлэлийн талаар олон судалгаа

хийгдсэн боловч үр дүнгүүдийн хувьд ялгаатай байна. Тухайлбал, бүсэлхийн тойрог нь БЖИ-ээс систолын даралт (СД)-д үзүүлэх нөлөөллийг хэр зэрэг харилцан хамааралтай байгаа болон глюкозын түвшин энэ хамаарлыг хэрхэн зохицуулж байгаа эсэхийг нарийвчлан судлаагүй байна. Эдгээр харилцааг ойлгох нь таргалалт болон бодисын солилцооны эмгэгүүдийг бууруулах, цусны даралт ихсэлт болон түүнтэй холбоотой эрсдлийг бууруулахад чиглэсэн илүү үр дүнтэй арга хэмжээг боловсруулахад чухал юм [9]. Энэхүү судалгаа нь БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон систолын даралтын (СД) хоорондын хамаарлыг томоохон хүн амын бүлэгт судлах зорилготой юм.

Зорилго:

1. БЖИ, бүсэлхийн тойрог болон систолын даралтын хоорондын хамаарлыг үнэлж, бүсэлхийн тойрог нь СД-д үзүүлэх нөлөөг тодорхойлох.
2. Глюкозын түвшин нь БЖИ болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг хэрхэн зохицуулж байгааг судалж, триглицерид, глюкоз болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг судлах.

Судалгааны арга зүй

Судалгаанд оролцогчид

Энэхүү судалгааг томоохон хүн амд суурилсан агшингийн судалгааны загвараар нийт 125,246 оролцогчийг хамруулан хийсэн. Судалгаанд хамрагдах шалгуурт насанд хүрсэн (18 ба түүнээс дээш насны), БЖИ, бүсэлхийн тойрог, цусны даралт, өлөн үеийн сийвэнгийн глюкоз болон триглицеридийн бүрэн мэдээлэлтэй оролцогчдыг хамруулсан. Мэдээлэл дутуу, эрүүл мэндтэй холбоотой болон зүрх судасны өвчний эмчилгээ хийлгэж буй оролцогчдыг судалгаанд оруулаагүй болно. Энэхүү судалгааг ЭМЯ-ны Анагаах

ухааны ёсзүйн хяналтын хорооны 23/042 дугаартай тогтоол, АШУҮИС-ийн судалгааны ёс зүйн хяналтын хорооны 2024.02.23-ны өдрийн 2024/3-02 дугаартай зөвшөөрлөөр хийсэн.

Антропометрийн болон цусны даралтын хэмжилтүүд

Өндөр болон жинг стандартчилсан аргачлалаар хэмжсэн бөгөөд БЖИ-ийг килограммаар илэрхийлсэн жинг, метрт шилжүүлсэн өндөрийн квадратад харьцуулан тооцоолсон ($\text{кг}/\text{м}^2$). Бүсэлхийн тойргийг хамгийн доод хавирга болон ташааны дээд ирмэгийн хоорондох дунд хэсгээр хэмжсэн. Төвийн таргалалтыг бүсэлхийн тойргийн босго үзүүлэлтээр тодорхойлсон (эрэгтэйчүүдэд ≥ 102 см, эмэгтэйчүүдэд ≥ 88 см) [10]. Цусны даралтыг хэмжихдээ оролцогчдыг 5 минут амарсны дараа хоёр удаа хэмжиж, хоёр хэмжилтийн дунджыг судалгаанд ашигласан. Систолын даралт (СД) ≥ 140 мм.МУБ, диастолын даралт (ДД) ≥ 90 мм.МУБ буюу даралт бууруулах эмийн эмчилгээтэй байгаа бол цусны даралт ихсэлт гэж тодорхойлсон [11].

Лабораторийн хэмжилтүүд

Өлөн үеийн цусны дээжийг авч, сийвэнгийн глюкоз болон триглицеридийн хэмжээг шинжилсэн. Глюкозын түвшнийг хэмжиж, оролцогчдыг глюкозын хэвийн түвшин (< 5.5 ммоль/л), чихрийн шижин урьтал үе ($5.5-7.0$ ммоль/л), болон чихрийн шижин (≥ 7.0 ммоль/л) гэж ангилсан [12]. Триглицеридийг ферментийн өнгө хэмжих аргаар тодорхойлсон бөгөөд триглицеридийн хэмжээ ≥ 1.7 ммоль/л байвал гипертриглицеридеми гэж үзсэн [13].

Статистик шинжилгээ

Бүх хувьсагчдад дескриптив судалгааны аргыг ашиглан тооцоолсон бөгөөд тасралтгүй хувьсагчдыг дундаж $\pm$ стандарт хазайлтаар (SD), категори хувьсагчдыг давтамж болон хувиар

илэрхийлсэн. БЖИ болон глюкозын ангиллын дагуу СД-ийн ялгааг үнэлэхэд ANOVA шинжилгээг ашигласан. БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг судлахын тулд Пирсоны корреляци хийсэн. Эдгээр хамаарлыг харагдахуйц болгохын тулд дулааны зураг (heatmap) үүсгэсэн. Глюкозын түвшинг хянах замаар БЖИ болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг үнэлэхэд хэсэгчилсэн корреляцийн шинжилгээ ашигласан. БЖИ болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг бүсэлхийн тойргоор дамжуулж буй эсэхийг үнэлэхийн тулд нөлөөллийн шинжилгээ хийсэн [14]. Олон хүчин зүйлийн регрессийн загваруудыг СД болон БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицеридийн хоорондын хамаарлыг судлахад ашигласан. БЖИ болон глюкозын харилцан үйлчлэлийн утгыг загварт оруулж, глюкоз нь БЖИ-ээс СД-д үзүүлэх нөлөөг хэрхэн зохицуулж байгааг үнэлсэн [15]. Бүх шинжилгээнд статистикийн ач холбогдлын түвшинг $p < 0.05$ гэж тогтоосон.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан хүмүүсийн дундаж нас 44.3 ± 15.2 жил байв. Биеийн жингийн дундаж индекс (БЖИ) нь 26.7 ± 4.9 кг/м² байсан бөгөөд оролцогчдын 22.7% ($n = 27,318$) нь таргалалттай (БЖИ ≥ 30) гэж ангилагдсан. Бүсэлхийн тойргийн хувьд эрэгтэйчүүдийн дундаж нь 89.0 ± 14.1 см, эмэгтэйчүүдийнх 84.9 ± 13.7 см байв. Бүсэлхийн тойргийн үзүүлэлтэд үндэслэн төвийн таргалалт судалгаанд хамрагдсан хүн амын 55.9% ($n = 67,179$)-д илэрсэн байна. Систолын дундаж даралт 120.2 ± 16.0 мм.МУБ, харин диастолын дундаж даралт 77.6 ± 10.6 мм.МУБ байв. Нийт оролцогчдын 12.8% ($n = 16,046$) нь цусны даралт ихсэх өвчтэй гэж оношлогдсон байна. Триглицеридийн дундаж түвшин 1.3 ± 0.9 ммоль/л байсан ба оролцогчдын 19.7% ($n = 24,649$) нь гипертриглицеридемитэй (триглицерид ≥ 1.7 ммоль/л) байжээ. Өлөн үеийн сийвэнгийн глюкозын дундаж түвшин 5.1 ± 1.4 ммоль/л байсан ба оролцогчдын 4.1% ($n = 5,135$) нь чихрийн шижинтэй (өлөн үеийн глюкоз ≥ 7 ммоль/л) байв.

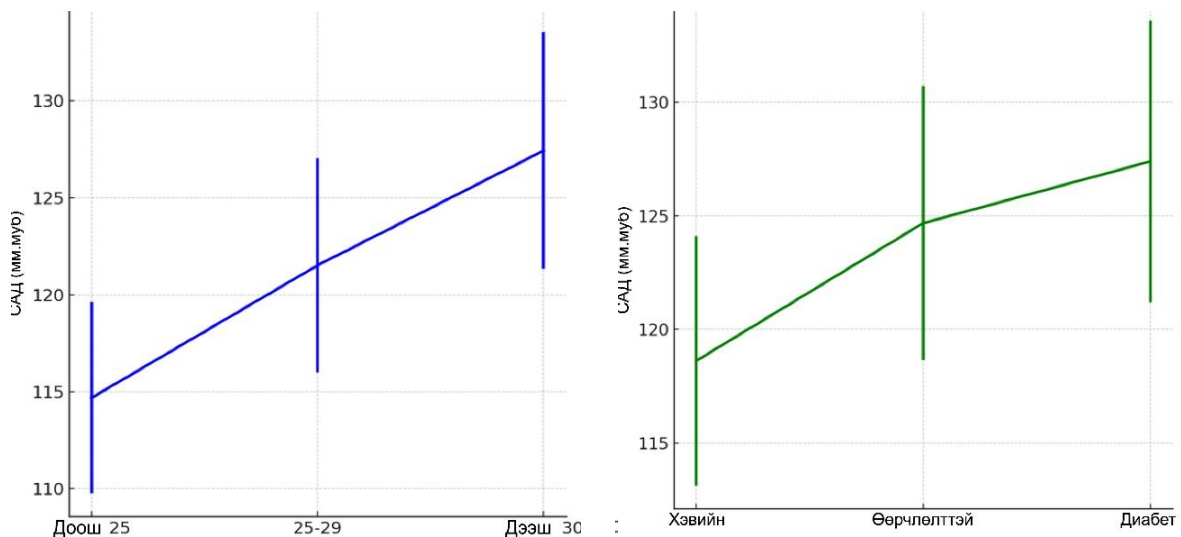
Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдагсдын ерөнхий үзүүлэлт

	Үр дүн	Нийт
Нас (жил)		44.3 ± 15.2
BMI (кг/м ²)		26.7 ± 4.9
Таргалалт, % (n)		22.7 (27318)
Бүсэлхийн тойрог (эрэгтэй, см)		89.0 ± 14.1
Бүсэлхийн тойрог (эмэгтэй, см)		84.9 ± 13.7
Төвийн таргалалт, % (n)		55.9 (67,179)
Систолын даралт (мм.муб)		120.2 ± 16.0
Диастолын даралт (мм.муб)		77.6 ± 10.6
Артерийн гипертензи, % (n)		12.8 (16046)
Триглицерид (mmol/L)		1.3 ± 0.9
Гипертриглицерид, % (n)		19.7 (24649)
Өлөн үеийн сийвэнгийн глюкоз (mmol/L)		5.1 ± 1.4
Чихрийн шижин, % (n)		4.1 (5135)

Өгөгдлийг дундаж $\pm$ SD болон хувь (тоо) хэлбэрээр үзүүлэв. БЖИ, Биеийн жингийн индекс

Нэмэлт шинжилгээгээр ANOVA нь БЖИ-ийн ангиллууд хоорондын болон систолын даралтын (СД) статистикийн ач холбогдол бүхий ялгааг харуулсан ($F = 10.23$, $p < 0.001$, Зураг 1А). Үүнтэй адилаар, глюкозын түвшний ангиллууд болох хэвийн глюкозын түвшин (<5.5 ммоль/л), чихрийн шижингийн урьдал

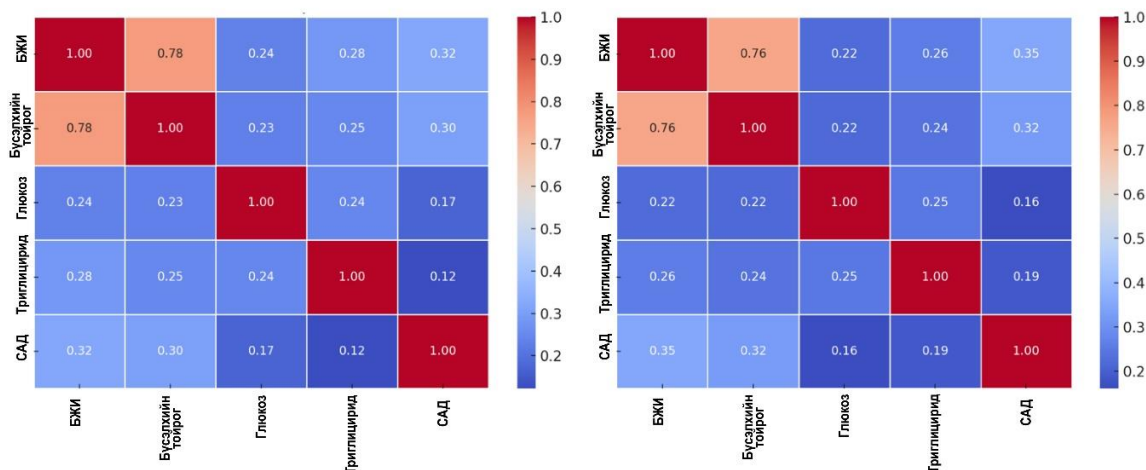
байдал ($5.5-7.0$ ммоль/л), болон чихрийн шижин (>7.0 ммоль/л)-д систолын даралтын нөлөөг үнэлэхэд ANOVA шинжилгээ хийсэн. Шинжилгээгээр глюкозын түвшний ангиллуудын хооронд СД-ийн статистикийн ач холбогдол бүхий ялгаа байгааг тогтоосон ($F = 8.57$, $p < 0.001$, Зураг 1В).



Зураг 1. А. БЖИ-ийн ангилал ба СД; Б. Глюкозын төлөв ба СД

Корреляцийн үр дүнг Зураг 2-т харуулсан бөгөөд хувьсагчдын хоорондын хамаарлыг Пирсоны корреляцийн дулааны зургаар үзүүлсэн байна. БЖИ болон бүсэлхийн тойргийн хооронд хүчтэй хамаарал ажиглагдсан. Мөн БЖИ нь систолын даралт (СД)-тай дунд зэргийн хамааралтай байв. Глюкоз болон триглицерид нь систолын даралттай дунд зэргийн хамааралтай байсан. Үр дүнгээс харахад БЖИ болон систолын даралтын хоорондын хамаарал эрэгтэйчүүдийг эмэгтэйчүүдтэй харьцуулахад бага

зэрэг хүчтэй хамааралтай байсан (эрэгтэйчүүдэд $r = 0.34$, эмэгтэйчүүдэд $r = 0.30$). Глюкоз, триглицерид, систолын даралтын хоорондын хамааралууд нь хүйсийн хувьд төстэй байсан. БЖИ болон систолын даралт хоорондын хамаарлыг глюкозын түвшинг хянах замаар үнэлэхийн тулд хэсэгчилсэн корреляцийн шинжилгээ хийсэн. Глюкозыг хянасны дараах БЖИ ба СД-ийн хэсэгчилсэн корреляци нь 0.29 байсан нь глюкозын түвшинг тооцсоны дараа ч дунд зэргийн эерэг хамаарал байгааг харуулж байна.



Зураг 2. Хувьсагчдын хоорондох Пирсон корреляцийн дулааны зураг

БЖИ, систолын даралтын (СД) хоорондын хамаарлыг бүсэлхийн тойрогтой хамааралтай эсэхийг судлахын тулд нөлөөллийн шинжилгээ хийсэн. Үр дүнгээс харахад БЖИ, бүсэлхийн тойргийн хэмжээ нь СД-тай статистикийн хувьд ач холбогдолтой байв. БЖИ нь 0.85 ($p < 0.001$) коэффициенттэй, харин бүсэлхийн тойрог нь 1.24 ($p < 0.001$) коэффициенттэй байсан нь БЖИ-ээс СД-д үзүүлэх нөлөөг бүсэлхийн тойрог хэсэгчлэн дамжуулж байгааг харуулж байна. **Хүснэгт 2**-г үзүүлсэнчлэн олон

хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээгээр статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий эерэг хамааралууд илэрсэн. БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз болон триглицерид нь бүгд систолын даралттай (СД) хүчтэй хамааралтай байв. Глюкозын түвшин нь БЖИ, бүсэлхийн тойрог, триглицеридтэй эерэг хамааралтай байсан. Мөн триглицерид нь БЖИ, бүсэлхийн тойрогтой хамааралтай байв. Бүх хамаарал нь статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий байв ($p < 0.0001$).

Хүснэгт 2. Глюкоз, триглицерид, БЖИ болон бүсэлхийн тойргийн олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ

Хамаарал бүхий хувьсагч	Үзүүлэлт	Бета коэффициент	95% CI		Р-утга
			Бага	Их	
Систол АД	БЖИ	0.64	0.61	0.66	<0.0001
	Бэлхүүсний тойрог	0.16	0.15	0.17	<0.0001
	Глюкоз	0.90	0.83	0.96	<0.0001
	Триглицерид	1.03	0.93	1.13	<0.0001
Глюкоз	БЖИ	0.12	0.11	0.14	<0.0001
	Бэлхүүсний тойрог	0.46	0.42	0.50	<0.0001
	Триглицерид	0.30	0.29	0.31	<0.0001
Триглицерид	БЖИ	0.24	0.22	0.26	<0.0001
	Бэлхүүсний тойрог	0.94	0.88	1.00	<0.0001
БЖИ	Бэлхүүсний тойрог	0.25	0.24	0.25	<0.0001
Бэлхүүсний тойрог	Глюкоз	0.46	0.42	0.50	<0.0001

БЖИ болон глюкозын систолын даралт (СД)-д үзүүлэх нөлөөллийг судлах зорилгоор олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ хийсэн. БЖИ, глюкозын харилцан үйлчлэлийн утга ($BMI * Glucose$) статистикийн хувьд ач холбогдолтой байсан ($\beta = 0.32$, $p < 0.05$) нь БЖИ-ийн СД-д үзүүлэх нөлөөг глюкозын түвшин зохицуулж байгааг харуулж байна. Энэ нь глюкозын түвшин өндөртэй хүмүүсийн хувьд БЖИ нэг нэгжээр нэмэгдэхэд СД илүү нэмэгддэг болохыг илтгэж байна.

Хэлцэмж: Энэ судалгааны үр дүн нь БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон систолын даралтын (СД) хооронд статистикийн ач холбогдол бүхий хамаарал байгааг баталж, өмнөх судалгаануудын үр дүнтэй нийцэж байна [16, 17].

Бүсэлхийн тойрог нь БЖИ-ээс СД-д үзүүлэх нөлөөг дамжуулдаг гэсэн бидний ололт нь төвийн өөхлөлт нь цусны даралт ихсэх эрсдэлд чухал үүрэг гүйцэтгэж байгааг онцолсон болно. Төвийн таргалалт нь дотор өөхлөлтийг илэрхийлдэг тул ерөнхий таргалалтаас илүүтэй зүрх судасны сөрөг үр дагавартай холбоотой бөгөөд энэ нь бодисын солилцоонд идэвхтэй оролцож, системийн үрэвсэл, инсулины эсэргүүцэл болон липидийн солилцооны эмгэг үүсэхэд нөлөөлдөг [18]. Манай судалгаанд илэрсэн глюкозын түвшин БЖИ болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг зохицуулж буй нь глюкозын түвшин өндөр, тэр дундаа чихрийн шижин урьтал үе эсвэл чихрийн шижинтэй хүмүүс БЖИ нэмэгдэхийн хэрээр цусны даралт ихсэх өндөр эрсдэлд ордог болохыг харуулж байна. Энэ харилцан үйлчлэл нь таргалалттай хүмүүсийн цусны даралтыг зохицуулахад бодисын солилцооны хяналт чухал болохыг онцлон харуулж байна [19]. Гипергликеми нь судасны дотоод давхаргын эмгэг, исэлдэлтийн

стресс нэмэгдэх, судасны өргөсөлт алдагдах зэргээр таргалалтын цусны даралт ихсэхэд үзүүлэх нөлөөг улам ихэсгэдэг [20]. Триглицерид ч мөн адил энэ судалгаанд СД-тэй хүчтэй холбоотой болохыг харуулсан нь липидийн солилцооны эмгэг болон цусны даралт ихсэх хоорондын холбоог нотолж байна. Өндөр триглицерид нь атеросклероз болон артерийн хатуурал үүсгэж, судасны эсэргүүцлийг нэмэгдүүлснээр цусны даралт ихэсгэдэг [21]. Энэ үр дүн нь цусны даралтыг зохицуулахад жингийн бууралт болон липидийн хяналтыг хослуулан ашиглах шаардлагатайг дэмжиж байна [22]. Энэхүү судалгааны нэг давуу тал нь томоохон хэмжээний дээжийг ашигласнаар хүчтэй статистик шинжилгээ хийх боломжтой болсон бөгөөд өөхлөлт, бодисын солилцооны хүчин зүйлс болон цусны даралтын хоорондын харилцан үйлчлэлийг илүү нарийвчлан ойлгоход тусалсан. Гэсэн хэдий ч зарим хязгаарлалтыг тэмдэглэх нь зүйтэй. Нэгдүгээрт, хөндлөн огтлолын загвар нь ажиглагдсан харилцаануудын шалтгаант холбоог тогтооход хязгаарлагдмал юм. БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон СД-ийн хоорондын хугацааны харилцааг тодорхойлохын тулд урт хугацааны судалгаа шаардлагатай. Мөн БЖИ болон бүсэлхийн тойрог нь таргалалтын түгээмэл хэрэглэгддэг үзүүлэлт боловч биеийн бүтэц болон өөхний тархалтыг бүрэн тусгадаггүй. Ирээдүйн судалгаанд дотоод өөхлөлт болон цусны даралтанд үзүүлэх нөлөөг үнэлэхийн тулд дүрс оношилгооны нарийвчилсан аргуудыг ашиглах нь зүйтэй [23].

Энэ судалгаа нь БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз, триглицерид болон СД-ийн хоорондын нарийн төвөгтэй харилцан үйлчлэлийг онцолсон. Бүсэлхийн тойрог нь БЖИ-ээс СД-д үзүүлэх нөлөөг хэсэгчлэн дамжуулж, глюкозын түвшин энэ харилцааг зохицуулж, таргалалтын

цусны даралтанд үзүүлэх нөлөөг нэмэгдүүлж байна. Эдгээр үр дүн нь цусны даралт ихсэлт болон түүнтэй холбоотой зүрх судасны эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, зохицуулахад төвийн таргалалт болон бодисын солилцооны эмгэгүүдийг давхар авч үзэх шаардлагатайг онцолж байна [24].

Дүгнэлт

Энэхүү судалгаа нь БЖИ, бүсэлхийн тойрог, глюкоз болон триглицерид нь бүгд систолын даралт (СД)-тай статистикийн хувьд ач холбогдол бүхий хамааралтай болохыг харуулж байна. Бүсэлхийн тойрог нь БЖИ болон СД-ийн хоорондын хамаарлыг хэсэгчлэн дамжуулж, глюкоз нь уг хамаарлыг зохицуулдаг нь глюкозын түвшин өндөртэй хүмүүсийн хувьд БЖИ нэмэгдэхийн хэрээр СД илүү их нэмэгддэг болохыг харуулж байна. Эдгээр үр дүн нь цусны даралт ихсэлт болон түүнтэй холбоотой зүрх судасны өвчний эрсдэлээс урьдчилан сэргийлэх, эмчлэхэд төвийн таргалалт болон бодисын солилцооны алдагдлыг зэрэг зохицуулахын чухлыг онцлон харуулж байна.

Ашигласан материал

- World Health Organization. Cardiovascular diseases (CVDs). 2021.
- Wang Y, et al. Obesity and the risk of hypertension. *Hypertension*. 2013;62(6):1040-1047.
- Neter JE, et al. Influence of weight reduction on blood pressure. *Hypertension*. 2003;42(5):878-884.
- Després JP. Body fat distribution and risk of cardiovascular disease. *Circulation*. 2012;126(10):1301-1313.
- Yusuf S, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction. *Lancet*. 2005;366(9497):1640-1649.
- Kahn SE, et al. Obesity, insulin resistance, and cardiovascular risk. *Diabetes Care*. 2006;29(7):1689-1696.
- Hall JE, et al. Pathophysiology of obesity hypertension. *Circulation*. 2015;71(2):117-125.
- Toth PP, et al. The role of triglycerides in cardiovascular disease. *J Clin Lipidol*. 2011;5(5):413-426.
- Alberti KG, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: A joint interim statement. *Circulation*. 2009;120(16):1640-1645.
- Lear SA, et al. Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *BMJ*. 2006;329(7468):624-628.
- Mancia G, et al. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *J Hypertens*. 2018;36(10):1953-2041.
- American Diabetes Association. Classification and diagnosis of diabetes. *Diabetes Care*. 2014;37(Suppl 1)
- Miller M, et al. Triglycerides and cardiovascular disease. *Circulation*. 2011;123(20):2292-2333.
- MacKinnon DP, et al. Mediation analysis. *Annu Rev Psychol*. 2007;58:593-614.
- Hayes AF. Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis. *Guilford Press*. 2017.
- Egan BM, et al. Obesity-induced hypertension. *Am J Hypertens*. 2010;23(11):1170-1178.
- Hu G, et al. Waist circumference, BMI, and risk of hypertension. *Hypertension*. 2004;44(6):867-873.
- Després JP. Abdominal obesity and cardiovascular disease. *Circ Res*. 2020;126(10):1301-1313.
- Grundy SM. Metabolic syndrome: connecting and reconciling cardiovascular and diabetes worlds. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(6):1093-1100.
- Choi HM, et al. The role of adiponectin in insulin resistance and hypertension. *Hypertension*. 2013;62(6):1197-1200.

ABSTRACT

ASSOCIATIONS OF SECONDARY RISK FACTORS
OF NONCOMMUNICABLE DISEASES

Khangai.E¹, Batzorig.B², Narantuya.D³, Enkhtur.Ya⁴, Oyuntugs.B⁵, Bayarbold Dangaa⁶, Oyunsuren.E⁶

¹Department of Family medicine, SOM, MNUMS,

²Department of Epidemiology and Biostatistics, SPH, MNUMS, ³State Central Third Hospital,

⁴School of Medicine, MNUMS,

⁵Department of Endocrinology, SOM, MNUMS,

⁶Ministry of Health

Email: khangai@mnums.edu.mn

Tel:99063778

Background: Obesity and metabolic disorders are significant contributors to hypertension and cardiovascular disease (CVD). While body mass index (BMI) and waist circumference are known to be associated with systolic blood pressure (SBP), the interplay between adiposity, glucose levels, triglycerides, and SBP is not fully understood. This study aims to investigate the relationships between BMI, waist circumference, glucose, triglycerides, and SBP in a large population-based cohort.

Methods: A cross-sectional analysis was conducted on [insert total number] participants with complete data on BMI, waist circumference, blood pressure, glucose, and triglycerides. Descriptive statistics, ANOVA, Pearson correlations, mediation analysis, and multiple regression were used to explore the associations between variables. The moderation effect of glucose on the BMI-SBP relationship was examined using an interaction term in the regression model.

Results: The mean age of the study population was 44.3 ± 15.2 years. The mean BMI was 26.7 ± 4.9 kg/m², and 22.7% of participants were classified as

obese. Central obesity, measured by waist circumference, was prevalent in 55.9% of the population. BMI, waist circumference, glucose, and triglycerides were significantly associated with SBP ($p < 0.0001$). Mediation analysis showed that waist circumference partially mediated the effect of BMI on SBP. The interaction term for BMI and glucose was significant ($\beta = 0.32$, $p < 0.05$), indicating that glucose levels moderated the relationship between BMI and SBP, with higher glucose levels amplifying the hypertensive effect of BMI.

Conclusion: This study highlights the complex interplay between BMI, waist circumference, glucose, triglycerides, and SBP. Waist circumference partially mediates the effect of BMI on SBP, and glucose levels moderate this relationship, amplifying the impact of obesity on blood pressure.

Reviewer Altantuya.I MD., PhD