

Өлөн үеийн глюкозын түвшин, цус бүлэгнэлтийн зарим үзүүлэлтийн хамаарлыг судалсан дүн

Г.Нархажид¹, Б.Оюунтөгс¹, Б.Отгонбат²

¹АШУУИС, АУС, Дотоод шүүрэл судлалын тэнхим

²АШУУИС, АУС, Цус судлалын тэнхим

Цахим шуудан: narkhajid@mnums.edu.mn, Утас: 99338799

Түлхүүр үг:

Предиабет
Гиперкоагуляци
Ялтас эс
Гипергликеми
Гемостаз

Товч утга:

Үндэслэл: Чихрийн шижин болон нүүрс усны солилцооны алдагдал нь судасны эндотелийн үйл ажиллагааны алдагдал, архаг нам давтамжид үрэвсэл, ялтсын хэт идэвхжил, бүлэгнэлтийн хүчин зүйлсийн өөрчлөлтөөр дамжин тромбозын эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг. **Зорилго:** Өлөн үеийн глюкозын түвшин ба цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтийн хамаарлыг судлах. **Арга, аргачлал:** Аналитик судалгааны агшны загвараар энэхүү судалгааг хийж гүйцэтгэсэн ба нийт 172 оролцогчийг хамруулсан. Судалгааны хасах шалгуурын дагуу диабет өмнө нь оношлогдсон, антикоагулянт эм хэрэглэдэг болон элэгний эмгэгтэй хүмүүсийг хассан. Оролцогчдыг өлөн үеийн глюкозын хэмжээгээр <5.6 ммоль/л болон ≥ 5.6 ммоль/л гэсэн хоёр бүлэгт ангилсан ба ЗИТХ, ПХ, ОУТХ, ТХ, фибриноген, ялтас эсийн тоо, ЯЭДЭ, ЯЭТӨ, ЯЭСХ үзүүлэлтүүдийг харьцуулсан. Бүлэг хоорондын ялгааг Манн-Уитнигийн U сорилоор, тасралтгүй хувьсагчдын хамаарлыг Спирманы корреляциар үнэлэв. Олон хүчин зүйлсийн шугаман регрессийн загварыг нас, хүйс, биеийн жингийн индексээр засварлав. **Үр дүн:** Нийт 172 оролцогчийн 145 (84.3%) нь өлөн үеийн глюкоз <5.6 ммоль/л, 27 (15.7%) нь ≥ 5.6 ммоль/л байв. Өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлттэй бүлэгт ЗИТХ-ны голч утга <5.6 ммоль/л бүлэгтэй харьцуулахад богиносон байв: 25.4 [24.2–26.8] секунд ба 26.3 [24.9–27.95] секунд; $p=0.029$.

Харин ПХ, ОУТХ, ТХ, фибриноген ялтас эсийн тоо, ЯЭДЭ, ЯЭТӨ, ЯЭСХ-ны хувьд бүлэг хоорондын статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Өлөн үеийн глюкоз ба ЗИТХ хооронд сул урвуу хамаарал ажиглагдсан ($p=0.141$). Нас, хүйс, БЖИ-ээр засварласан регрессийн шинжилгээгээр өлөн үеийн глюкоз 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд ЗИТХ 0.242 секундээр богиносж байв ($B=-0.242$; 95% итгэх интервал -0.465 ба -0.020; $p=0.033$). **Дүгнэлт:** 1. Өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлт илрээгүй хүмүүстэй харьцуулахад өөрчлөлт илэрсэн хүмүүст ЗИТХ-ны голч утга статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна. 2. Өлөн үеийн глюкозын түвшин 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд ЗИТХ 0.242 секундээр богиносж байна.

Үндэслэл: Монгол улсад сүүлийн жилүүдэд диабетийн тархалт тасралтгүй нэмэгдэж хүн амын өвчлөл, нас баралт, хөдөлмөрийн чадвар алдалтын голлох шалтгаануудын нэг болж байна. Ж.Сувд нарын судалгаагаар диабетийн тархалт 1999 онд 3.2% байсан бол, халдварт бус өвчин, осол гэмтлийн шалтгаан, эрсдэлт хүчин зүйлсийн үндэсний 4-р судалгаа (ХБӨОГ)-ны үр дүнгээр 2020 онд 8.3%, Т.Баясгалан нарын судалгаагаар 10.1% болж нэмэгдсэн.¹⁻³ Мөн ХБӨОГ-ийн 4-р судалгаагаар хүн амын дундах предиабетийн тархалт 20.1% байсан.²

Диабет нь тодорхой үе шатуудыг дамжин эмгэг өөрчлөлт үүссэн цагаас хойш ихэвчлэн 10-30 жилийн дараа оношлогддог. Дэлхийн эрүүл мэндийн байгууллага (ДЭМБ)-ын тодорхойлсноор “Предиабет” нь диабет

гэж үзэх оношийн босгыг даваагүй ч нүүрс усны солилцооны эмгэг өөрчлөлт бүхий үе шатыг хэлнэ.⁴ Өвчин оношлогдох хүртэлх хугацаанд эмгэг жамын өөрчлөлтүүд аажмаар даамжирч, ялангуяа инсулинд дөжрөлийн процесс нь хэт исэлдэлт, нам давтамжит үрэвсэл, эндотелийн үйл ажиллагааны алдагдлын шалтгаан, хавсарсан өөрчлөлт байдлаар тохиолдон зүрх судасны эмгэг, диабетийн бусад архаг хүндрэлийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг. Зарим тохиолдолд диабет оношлогдох үедээ архаг хүндрэлүүд үүссэн байдаг.⁵⁻⁶

Диабет ба предиабетийн үед цус бүлэгнэлтийн алдагдал үүсэх нь цаашдын архаг хүндрэлүүдийн эмгэг жамын гол өөрчлөлтүүдийн нэг юм. Ялангуяа цус бүлэгнэлтийн алдагдлыг диабетийн өмнөх нүүрс усны солилцооны алдагдал илэрсэн хүмүүст нилээдгүй

судалжээ. Тухайлбал Huseyin Kurt нарын судалгаа нь 506 хүнийг хамруулан глюкозын ачаалалт сорил (ГАС) хийх замаар өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлт (ӨҮГӨ), глюкозын тэсвэржилт алдагдал (ГТА), мөн өлөн үеийн глюкозын хэмжээгээр 100 мг/дл эсвэл 110 мг/дл-аас дээш ба доош гэх мэт судалгааны 7 бүлэг үүсгэн ялтсын дундаж эзлэхүүнийг (ЯДЭ) судлан диабетгүй хүмүүст глюкозын хэмжээ ихсэхэд, харин диабеттэй хүмүүст гликемийн хяналт муу байх нь ялтас эсийн үйл ажиллагааны идэвхжлийг нэмэгдүүлж байгаа нь ажиглагдсан.⁷ Мөн сийвэнгийн бүлэгнэлтийн факторуудын идэвхжлийг судалсан судалгааны ажлуудын үр дүнгээс харахад нүүрс усны солилцооны алдагдлын эхэн үед ч бүлэгнэлтийн тогтолцоо алдагдаж байгаа нь батлагдсаар байна. Тухайлбал Frédérique A van der Toorn нарын Нидерланд улсад хийгдсэн нийт 5778 хүнийг хамруулсан хүн амд суурилсан агшингийн судалгаагаар өлөн үеийн глюкоз, глюкозжсон гемоглобин, хоолны дараах глюкозын түвшин ба цус бүлэгнэлтийн хүчин зүйлсийн (VIII, IX, XI, фибриноген) хооронд эерэг хамаарал ажиглагдсан.⁸

Монгол улсад анх удаа 1997 онд судлаач Ц.Одгэрэл нар “Эрүүл хүний цусан дахь ялтсын тоо хэмжээг лабораторийн янз бүрийн аргаар бүлэгнэлтийн бусад шинжилгээний үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан судлах нь” сэдэвт судалгаа, 2003 онд судлаач Д.Нэргүй нар “Цусны бүлэгнэлтийн зарим эмгэгийн оношлогоонд Д-димерийн ач холбогдол”, 2022 онд судлаач Г.Энхзаяа нар “Ковид 19 өвчний үед захын цус болон бүлэгнэлтийн шинжилгээнд гарах өөрчлөлтийг судлах” сэдэвт судалгааны ажлуудыг тус тус хийсэн байна.⁹⁻¹¹ Мөн судлаач Д.Бадамсүрэн 2009 онд “Элэгний циррозын үеийн цус бүлэгнэлтийн тогтолцооны хямралын асуудалд” сэдвээр анагаах ухааны докторын зэрэг хамгаалсан байна.¹² Харин нүүрс усны солилцооны алдагдлын үеийн цус бүлэгнэлтийн тогтолцооны өөрчлөлтийг судалсан судалгааны ажил хараахан хийгдээгүй байгаа нь энэхүү судалгааны ажлын үндэслэл боллоо.

Зорилго: Өлөн үеийн глюкозын түвшин, цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтийн хамаарлыг судлах.

Зорилт:

1. Өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлт илэрсэн ба илрээгүй хүмүүст цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах
2. Глюкозынтүвшингээс хамаарсан цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлтийг судлах

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгааг АШУҮИС-ийн Ёс зүйн хяналтын хорооны 2026 оны 02 сарын 27-ны өдрийн зөвшөөрлөөр, АШУҮИС-ийн Монгол-Япон Эмнэлгийг түшиглэн агшны судалгааны загвараар 2026 оны 07-р сард хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны хасах шалгуурын дагуу диабет өмнө нь оношлогдсон, антикоагулянт эмийн хэрэглээ болон элэгний эмгэгтэй хүмүүсийг хасч, нийт 172 хүнд өлөн үеийн глюкозын болон коагулограммын шинжилгээ хийгдсэн. Оролцогчдыг өлөн үеийн глюкозын хэмжээгээр <5.6 ммоль/л болон ≥5.6 ммоль/л гэсэн хоёр бүлэгт ангилан ЗИТХ, ПХ, ОУТХ, ТХ, фибриноген, ялтас эсийн тоо, ЯЭДЭ, ЯЭТӨ, ЯЭСХ зэрэг үзүүлэлтийг харьцуулсан. Бүлэг хоорондын ялгааг Манн-Уитнигийн U сорилоор, тасралтгүй хувьсагчдын хамаарлыг Спирманы корреляциар үнэлэв. Олон хүчин зүйлсийн шугаман регрессийн загварыг нас, хүйс, биеийн жингийн индексээр засварлав. Үр дүнгийн мэдээллийг Microsoft Word, Microsoft Excel оффис программд нэгтгэн статистик боловсруулалтыг SPSS-28.0 программ хангамж дээр гүйцэтгэнэ. Судалгаанд ач холбогдлын түвшинг р утга 0.05-аас бага тохиолдолд үнэн магадлалтай хэмээн тооцсон.

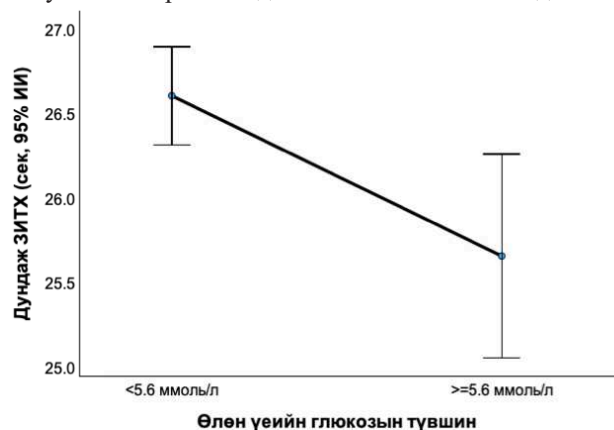
Үр дүн: Судалгаанд хамрагдсан нийт хүмүүсийн 145 (84.3%-д өлөн үеийн глюкозын түвшин <5.6 ммоль/л, харин 27 (15.7%-д ≥5.6 ммоль/л байв. Цус бүлэгнэлтийн болон ялтас эсийн зарим үзүүлэлтийг харьцуулан судлахад өлөн үеийн глюкозын түвшин ≥5.6 ммоль/л бүлэгт ЗИТХ-ны голч утга 25.4 [24.2–26.8] секунд, харин <5.6 ммоль/л бүлэгт 26.3 [24.9–27.95] секунд ба статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв (p=0.029). Харин ПХ, ОУТХ, ТХ, фибриноген, ялтас эсийн тоо, ЯЭДЭ, ЯЭТӨ болон ЯЭСХ-ны хувьд хоёр бүлгийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа илрээгүй (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлт илэрсэн ба илрээгүй хүмүүст цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтийг харьцуулсан дүн

Үзүүлэлт	ӨҮГ<5.6ммоль/л (n=145)	ӨҮГ≥5.6ммоль/л (n=27)	Р утга
ЗИТХ (aPTT), сек	26.30 [24.90–27.95]	25.40 [24.20–26.80]	0.029
ПХ (PT), сек	10.50 [10.30–10.80]	10.40 [10.10–10.90]	0.695
ОУТХ (INR)	0.980 [0.960–1.010]	0.970 [0.940–1.010]	0.637
ТХ (TT), сек	17.40 [16.90–17.90]	17.40 [16.80–18.30]	0.584
Фибриноген, г/л	3.04 [2.62–3.54]	2.83 [2.25–3.68]	0.444
Ялтас эс, ×10 ⁹ /л	299 [259–350]	319 [272–357]	0.533
ЯЭДЭ (MPV), фл	9.60 [9.10–10.30]	9.50 [8.90–10.10]	0.343
ЯЭТӨ (PDW) %	16.00 [15.80–16.20]	16.00 [15.80–16.20]	0.978
ЯЭСХ (PCT) %	0.292 [0.254–0.339]	0.294 [0.254–0.337]	0.771

Тайлбар: Үзүүлэлтүүдийг медиан ба 25-75 дахь перцентил утгаар илэрхийлсэн. ӨҮГ, өлөн үеийн глюкоз, (ЗИТХ-Зориуд идэвхжүүлсэн тромбопластины хугацаа, ПХ-протромбины хугацаа, ОУТХ-Олон улсын тэнцвэржүүлсэн харьцаа, ТХ тромбины хугацаа, ЯЭДЭ-ялтас эсийн дундаж эзлэхүүн, ЯЭТӨ-ялтас эсийн тархалтын өргөн, ЯЭСХ-ялтас эс, сийвэнгийн харьцаа)

Зураг 1-д өлөн үеийн глюкозын түвшингээс хамаарсан ЗИТХ-ны тооцоолсон дундаж утгыг харууллаа. Тооцоолсон дундаж утгыг илэрхийлэхдээ



Зураг 1. ЗИТХ-ны тооцоолсон дундаж утгыг өлөн үеийн глюкозын хэмжээгээр харьцуулсан дүн

Өлөн үеийн глюкозын хэмжээг тасралтгүй хувьсагчаар авч үзэхэд ЗИТХ-тай сул урвуу хамааралтай ба ($p=-0.141$, $p=0.041$) статистик ач холбогдолтой байв. ПХ ($p=-0.124$, $p=0.105$) болон ОУТХ ($p=-0.130$, $p=0.089$)-тэй мөн урвуу хэдий ч статистик ач холбогдол бүхий хамаарал ажиглагдаагүй. Шугаман регрессийн шинжилгээгээр өлөн үеийн глюкозын хэмжээ, ЗИТХ хоорондын хамаарлыг шалгахад статистик ач холбогдолтой байсан ба нас, хүйс, БЖИ-ээр засварласны дараа ч статистик ач холбогдолтой хэвээр ажиглагдсан. Өлөн үеийн глюкозын хэмжээ 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд ЗИТХ 0.242 секундээр буурч байв ($B=-0.242$ ба 95% итгэх интервал -0.465 ; -0.020 , $p=0.033$). Мөн өлөн үеийн глюкоз ба ОУТХ хооронд статистик ач холбогдол бүхий урвуу хамаарал ажиглагдсан ба ($B=-0.005$; 95% CI -0.009 — -0.001 ; $p=0.008$) нас, хүйсээр засварласны дараа хэвээр байв. Харин ПХ, ТХ, фибриноген, ялтас эсийн тоо, ЯЭДЭ, ЯЭТӨ, ЯЭСХ-ны хувьд энгийн ба засварласан олон хүчин зүйлсийн регрессийн шинжилгээнд статистик ач холбогдол бүхий хамааралгүй байв (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Глюкозын түвшингээс хамаарсан цус бүлэгнэлтийн болон ялтсын зарим үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг судалсан дүн

Үзүүлэлт	Бетта коэффициент	95% итгэх интервал	P утга
ЗИТХ (aPTT), сек	-0.242	-0.465 to -0.020	0.033
ПХ (PT), сек	-0.026	-0.096 to 0.044	0.463
ОУТХ (INR)	-0.005	-0.009 to -0.001	0.008
ТХ (TT), сек	-0.024	-0.100 to 0.052	0.537
Фибриноген, г/л	0.025	-0.037 to 0.088	0.427
Ялтас эс, $\times 10^9/l$	0.177	-6.446 to 6.800	0.958
ЯЭДЭ (MPV), фл	-0.016	-0.106 to 0.074	0.729
ЯЭТӨ (PDW) %	0.016	-0.016 to 0.048	0.319
ЯЭСХ (PCT) %	0.000	-0.008 to 0.007	0.928

Тайлбар: Үзүүлэлтүүдийг шугаман регрессийн бетта коэффициент ба 95% итгэх интервалаар илэрхийсэн. (ЗИТХ-Зориуд идэвхжүүлсэн тромбопластины хугацаа, ПХ-протромбины хугацаа, ОУТХ-Олон улсын тэнцвэржүүлсэн харьцаа, ТХ-тромбины хугацаа, ЯЭДЭ-ялтас эсийн дундаж эзлэхүүн, ЯЭТӨ-ялтас эсийн тархалтын өргөн, ЯЭСХ-ялтас эс, сийвэнгийн харьцаа)

нас, хүйс, БЖИ-ийн түвшингээр засварласан. Өлөн үеийн глюкоз ≥ 5.6 ммоль/л бүлэгт ЗИТХ богиноссон байгаа нь ажиглагдлаа.

Хэлцэмж: ЗИТХ богиносх нь гипергликемитэй хамааралтай ба нүүрс усны солилцооны алдагдалтай хүмүүст цус бүлэгнэлт идэвхжсэн байгааг илтгэдэг. Бидний судалгаагаар ӨҮГ-ийн өөрчлөлтөөр 2 бүлэгт ангилан бүлэгнэлтийн анхдагч, хоёрдогч механизмын алдагдлыг илтгэх өдөр тутмын эмнэлзүйн үйл ажиллагаанд ашиглагддаг лабораторийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлахад бүлэгнэлтийн дотоод салааны үйл ажиллагааг илэрхийлэх ЗИТХ богиносч, статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдсан. Этиоп улсын судлаач Ambelu YA (2018) нар Диабет хэвшинж 2-той эмчилгээ хийгдэж буй бүлгийг эмчилгээ хийгдээгүй болон диабетгүй бүлэгтэй харьцуулахад ЗИТХ дундаж 32.8 ± 4.12 сек, 25.42 ± 8.46 сек 34.4 ± 5.3 сек тус тус байна гэсэн бол эдгээр үр дүн бидний судалгаагаар ӨҮГ-ийн өөрчлөлттэй бүлэгт 25.40 [24.20–26.80], өөрчлөлтгүй бүлэгт 26.30 [24.90–27.95] байгаа нь тус судлаачдын үр дүнтэй ойролцоо байна.¹³ Бидний судалгаагаар ӨҮГ-ын өөрчлөлтгүй бүлэгт ЗИТХ 25.4 [24.2–26.8] секунд болж статистик ач холбогдол бүхий богиноссон байгаа нь цус бүлэгнэх эрсдэлтэй байгааг харуулж байна. Олон улсад хийгдсэн судалгааны үр дүнд, тухайлбал судлаач Lippi G (2009) нарын судалгаагаар ЗИТХ нь ӨҮГ-ын өөрчлөлттэй бүлэгт 28.2 [24.0–33.0] сек, судлаач Zhao Y (2011) нарын судалгаагаар диабет хэвшинж 2-той бүлэгт 26.9 ± 5.6 сек болж ач холбогдол бүхий богиноссон нь бидний судалгааны үр дүнтэй ойролцоо буюу бүлэгнэлтийн тогтолцоо идэвхжсэнийг харуулж байна.^{14,15}

Нидерланд улсын судлаач Van der Toorn Frédérique A (2019) нарын хийсэн судалгаагаар өлөн үеийн глюкоз 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд VIII хүчин зүйл 5.33%, IX хүчин зүйл 6.19%, XI хүчин зүйл 2.11%-иар тус тус нэмэгдсэн гэсэн бол уг үр дүн биднийхээр 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд VIII, IX, XI хүчин зүйлүүдийн үйл ажиллагааны идэвхжлийг илтгэх ЗИТХ 0.242 секундээр богиноссонтой дүйж байна.⁸ Мөн Этиоп улсын улсын судлаач Ebrahim H (2021) нарын судалгаагаар диабет хэвшинж 2 ба хяналтын бүлэгт тус бүр 60 хүнийг хамруулан коагулограммын үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлахад диабет хэвшинж 2-той бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатайгаар

ПХ богиносч, ОУТХ буурсан ба ӨҮГ-ийн өөрчлөлттэй урвуу хамаарал ажиглагдсан нь бидний судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байна.¹⁶ Иймд цус бүлэгнэлтийн үйл ажиллагааг илтгэх суурь үзүүлэлтүүдийг тогтмол хянахаас гадна цаашид сийвэнгийн бүлэгнэлтийн хүчин зүйлсийн идэвхжлийг үнэлэн, диабетийн архаг хүндрэл үүсэх эрсдэлийг тромбозтой холбон судлах шаардлагатай байна.

Дүгнэлт:

1. Өлөн үеийн глюкозын өөрчлөлт илрээгүй хүмүүстэй харьцуулахад өөрчлөлт илэрсэн хүмүүст ЗИТХ-ны голч утга статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна.
2. Өлөн үеийн глюкозын түвшин 1 ммоль/л-ээр нэмэгдэхэд ЗИТХ 0.242 секундээр богиносж байна.

Ном зүй:

1. Suvd J, Gerel B, Otgooloi H, et al. Glucose intolerance and associated factors in Mongolia: results of a national survey. *Diabet Med.* 2002; 19(6): 502-8.
2. ХБӨ-ий эрсдэлт хүчин зүйлийн тархалтыг тогтоох үндэсний судалгаа. ДЭМБ, НЭМХ. 2009, 2013, 2016, 2019.
3. Dayan Angarmurun, Ryenchindorj Erkhembayar, Oyumbileg Luvsandavaajav, et al. Prevalence of type 2 diabetes in Mongolia: results from population-based survey compared with 1999 study. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2023; 1833-1846.
4. Rooney, Mary R, Michael Fang, Katherine Ogurtsova, et al. Global prevalence of prediabetes. *Diabetes Care.* 2023; 46(7): 1388-1394.
5. Cai, Xiaoyan, Yunlong Zhang, Meijun Li, et al. Association between prediabetes and risk of all cause mortality and cardiovascular disease: updated meta-analysis. *BMJ.* 2020; 370.
6. Cade W. Todd. Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Physical therapy.* 2008;

88(11): 1322-1335.

7. Kurt Huseyin, Davut Demirkiran, Yasin Sari, et al. The increment of mean platelet volume in early stages of prediabetes and type 2 diabetes mellitus. 2017
8. Van der Toorn Frédérique A, Renée de Mutsert, Willem M et al. Glucose metabolism affects coagulation factors: the NEO study. *J Thrombosis and Haemostasis.* 2019; 17(11): 1886-1897.
9. Ц.Одгэрэл. Эрүүл хүний цусан дахь ялтсын тоо хэмжээг лабораторийн янз бүрийн аргаар бүлэгнэлтийн бусад шинжилгээний үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан судлах нь. АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Анагаах Ухааны Их Сургууль; 1997.
10. Д.Нэргүй. Цусны бүлэгнэлтийн зарим эмгэгийн оношилгоонд Д-димерийн ач холбогдол. АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль; 2003.
11. Г.Энхзаяа. Ковид 19 өвчний үед захын цус болон бүлэгнэлтийн шинжилгээнд гарах өөрчлөлтийг судлах. АУ-ны магистрын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль; 2022.
12. Д.Бадамсүрэн. Элэгний циррозын үеийн цус бүлэгнэлтийн тогтолцооны хямралын асуудалд. АУ-ны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. Улаанбаатар: Эрүүл Мэндийн Шинжлэх Ухааны Их Сургууль; 2009.
13. Ambelu YA, Shiferaw MB, Abebe M, Enawgaw B. Prothrombin time, activated partial thromboplastin time and platelet counts of type II diabetes mellitus: a comparative study. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders.* 2018 Dec 31;17(2):117-21.
14. Lippi G, Franchini M, Targher G. Epidemiological association between fasting plasma glucose and shortened APTT. *Clinical biochemistry.* 2009 Jan 1;42(1-2):118-20.
15. Zhao Y, Zhang J, Zhang J, Wu J. Diabetes mellitus is associated with shortened activated partial thromboplastin time and increased fibrinogen values. *PLoS One.* 2011 Jan 28;6(1):e16470.
16. Ebrahim H, Asrie F, Getaneh Z. Basic coagulation profiles and platelet parameters among adult type 1 and type 2 diabetes patients at Dessie Referral Hospital, Northeast Ethiopia: comparative cross-sectional study. *Journal of Blood Medicine.* 2021 Jan 27:33-42.

Association between fasting glucose levels and various coagulation and platelet parameters

Narkhajid G¹, Oyuntugs B¹, Otgonbat A²

¹Department of Endocrinology, School of Medicine, MNUMS

²Department of Hematology, School of Medicine, MNUMS

E-mail: narkhajid@mnums.edu.mn, Tel: +976-99338799

Abstract:

Background: Diabetes mellitus and disturbances in glucose metabolism are associated with an increased risk of thrombosis through endothelial dysfunction, chronic low-grade inflammation, platelet hyperactivity, and alterations in coagulation factors.

Aim: To investigate the association between fasting glucose levels and selected coagulation and platelet parameters.

Materials and Methods: This analytical cross-sectional study included 172 participants. According to the exclusion criteria, individuals with previously diagnosed diabetes mellitus, anticoagulant use, or liver disease were excluded. Participants were categorized into two groups according to fasting glucose levels: <5.6 mmol/L and ≥5.6 mmol/L. Activated partial thromboplastin time (aPTT), prothrombin time (PT), international normalized ratio (INR), thrombin time (TT), fibrinogen, platelet count, mean platelet volume (MPV), platelet distribution width (PDW), and plateletcrit (PCT) were compared between the two groups. Between-group differences were assessed using the Mann–Whitney U test, and associations between continuous variables were evaluated using Spearman's correlation analysis. Multivariable linear regression analysis was adjusted for age, sex, and body mass index (BMI).

Results: Of the 172 participants, 145 (84.3%) had fasting glucose levels <5.6 mmol/L and 27 (15.7%) had fasting glucose levels ≥5.6 mmol/L. The median aPTT was significantly shorter in participants with elevated fasting glucose than in those with fasting glucose <5.6 mmol/L (25.4 [24.2–26.8] vs. 26.3 [24.9–27.95] seconds; $p=0.029$). No statistically significant between-group differences were observed in PT, INR, TT, fibrinogen, platelet count, MPV, PDW, or PCT. A weak inverse correlation was observed between fasting glucose and aPTT ($\rho=-0.141$). In multivariable regression analysis adjusted for age, sex, and BMI, each 1 mmol/L increase in fasting glucose was associated with a 0.242-second decrease in aPTT ($B=-0.242$; 95% CI, -0.465 to -0.020 ; $p=0.033$).

Conclusions:

1. The median aPTT was significantly shorter in participants with elevated fasting glucose than in those without elevated fasting glucose.
2. Each 1 mmol/L increase in fasting glucose was associated with a 0.242-second decrease in aPTT.

Keywords: Prediabetes; Hypercoagulation; Platelets; Hyperglycemia, Hemostasis