Цусны эсүүдийн бүтцийн алдагдлыг чихрийн шижингийн архаг хүндрэл, төмрийн нөөцтэй холбон судалсан дүн

Н.Мөнх-Учрал[1], Г.Нархажид[2], Б.Оюунтөгс[2], Ц.Одгэрэл[1], А.Отгонбат[1]
[1]АШУҮИС, АУС, Цус судлалын тэнхим
[2]АШУҮИС, АУС, Дотоод шүүрэл судлалын тэнхим
E-mail: munkhuchral@mnums.edu.mn

Түлхүүр үгс:
HbA1c, RDW, ретикулоцитийн гемоглобин, махан хоол

ТОВЧ ХУРААНГУЙ

Үндэслэл: Цусан дахь глюкозын түвшин байнгын өндөр байх нь гемоглобин, цусны эсүүдийн бүтэц, үйл ажиллагааны алдагдал болох осмос тэсвэрлэх чадвар, цитоплазмын зуурамтгай чанарт тасралтгүй нөлөөлж улмаар гемоглобин глюкозжих нөхцөл бүрддэг.

Зорилго: Цусны эсүүдийн бүтцийн алдагдлыг чихрийн шижингийн (ЧШ) архаг хүндрэл, төмрийн нөөцтэй холбон судлах

Зорилт:

1. ЧШ-гийн үеийн цусны эсүүдийн тоо, бүтцийн алдагдлыг илтгэх нэмэлт үзүүлэлтүүдийг харьцангуй эрүүл бүлэгтэй харьцуулан судлах
2. Цусны эсүүдийн бүтцийн алдагдлыг улаан махны хэрэглээ, төмрийн нөөцийг илтгэх үзүүлэлтүүд болох ретикулоцитийн гемоглобин (Ret-He), сийвэнгийн ферритинтэй холбон судлах

Материал, арга зүй: Энэхүү тохиолдол хяналтын судалгаанд МЯЭ-ийн Дотоод шүүрэл судлалын кабинетаар 2022 онд үйлчлүүлсэн ЧШ оноштой 227, урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдсан харьцангуй эрүүл 227 хүнийг хамруулаа. Гликемийн хяналтыг глюкозжсон гемоглобин (HbA1c)-оор, улаан эс болон сийвэн дэх төмрийн нөөцийг ретикулоцитийн гемоглобин (Ret-He), ферритинээр тодорхойлж, махны хоногийн дундаж хэрэглээг 24 цагийн хооллолтын эргэн санах аргаар үнэлэв.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 46±9.8; 34.8% (n=158) эрэгтэй байв. ЧШ-тэй бүлэгт уг эмгэг үргэлжилсэн дундаж хугацаа 8.1±2.2 жил, HbA1c 8.81±2.62%, улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW) 39.9±3.6 фл, ялтас эсийн тархалтын эзлэхүүн (PDW) 9.8±0.8 фл, нейтрофил-лимфоцитын харьцаа (NLR) 1.8±0.9 буурсан нь эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад статистик үнэн магадлалтай байв ($p<0.001$). RDW-ийн бууралт нь HbA1c-ийн ихсэлт, ЧШ-ийн архаг хүндрэлтэй холбоотой болох нь регрессийн шинжилгээгээр ажиглагдлаа ($\beta=0.278$, $p=0.002$ ба $OR=1.16$, $p=0.038$). Махан хоолны хэрэглээ болон сийвэнгийн ферритиний хэмжээнээс хамаарсан төөрөгдүүлэх хүчин зүйлсийн нөлөөг шалгасан регрессийн шинжилгээгээр статистик ач холбогдол хадгалагдсан хэвээр байв ($p<0.05$).

Дүгнэлт:

1. Чихрийн шижингийн үед цусны эсүүдийн тоо, бүтцэд өөрчлөлт үүсэж байгаа нь статистик үнэн магадлалтай байв ($p<0.001$).
2. Улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт нь махан хооллолт, төмрийн нөөцөөс үл хамааран гликемийн муу хяналт, архаг хүндрэлийг илтгэх нэг үзүүлэлт болж байна.

Үндэслэл. ЧШ-ийн олон улсын холбооны мэдээлснээр 2021 оны байдлаар дэлхийн хэмжээнд 20-79 насны 537 сая хүн чихрийн шижинтэй байгаа бөгөөд насанд хүрсэн 10 хүн тутмын 1-д уг эмгэгт өртөж байна. 2021 оны байдлаар Ази Номхон Далайн Баруун Эргийн бүсэд 206 сая хүн чихрийн шижинтэй байна. Энэ тоо цаашид нэмэгдэн 2030 онд 238 сая, 2045 онд 260 саяд хүрч 27%-аар нэмэгдэх төлөвтэй байна[1]. Монгол улсад сүүлийн 30 жилд чихрийн шижингийн тархалт асар хурдацтай нэмэгдэж буйг судалгаанууд баталжээ. Тухайлбал Ж.Сувд нарын[2] судалгаагаар ЧШ-ийн тархалт 1999 онд 3.2% байсан бол, халдварт бус эмгэгүүдийн тархалтын үндэсний судалгааны[3] үр дүнгээр 2020 онд 8.3% болж өссөн байна.

ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээ, судасны хүндрэлийн оношилгоонд цусны эсүүдийн тооны болон бүтцийн өөрчлөлтүүдийг илтгэх нэмэлт үзүүлэлтүүд болох HGB, RBC, HCT, MCV, MCH, RDW, NLR, MPV чухал үүрэгтэй болохыг сүүлийн үеийн судалгаанууд баталсаар байна[4] [5] [6] [7].

Цусан дахь глюкозын түвшин байнгын өндөр байх нь цусны улаан эс, гемоглобин, ялтас эсийн бүтэц, үйл ажиллагааны өөрчлөлтүүд болох осмос тэсвэрлэх чадвар, цитоплазмын зуурамтгай чанарт тасралтгүй нөлөөлж улмаар гемоглобин глюкозжих нөхцөл бүрддэг байна[8] [9]. Alamri BN, A Bahabri нарын зэрэг Канад улсын эрдэмтэд гипергликемийн үеийн улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдэд /Hgb, Hct, MCV, MCH, RDW/ үзүүлэх нөлөөг үнэлэхийн зэрэгцээ эдгээр үзүүлэлтийн өөрчлөлтийг ЧШ-ийн архаг хүндрэлтэй холбон эрүүл хяналтын бүлэгтэй харьцуулан судалжээ. Уг судалгааны үр дүнгээр гипергликеми нь RBC, MCV, MCH, MCHC-г нэмэгдүүлэхээс гадна RDW нь ЧШ-ийн хяналт муу байгаатай сөрөг хүчтэй хамааралтай нь илэрсэн ба өмнө нь хийгдсэн бусад судалгааны үр дүнтэй ижил байжээ [10] [4].

ЦДШ дэх ялтас эсийн дундаж эзэлхүүн (MPV) нь ЧШ, түүний урьдал байдал, илүүдэл жин, ахимаг нас, эр хүйс, гликемийн хяналт муу зэрэгтэй эерэг хүчтэй хамааралтайгаар ихэсч байгаа нь нэлээдгүй судалгааны үр дүнгээр батлагдаж, судасны хүндрэлийг эрт үед нь таамаглах нэг үзүүлэлт болохыг дүгнэжээ[11] [12] [13] .

Гипергликеми нь архаг үрэвслийн процессийг нөхцөлдүүлэх хүчин зүйл болдог ба үрэвслийг илтгэх шинэ маркер болох нейтрофил-лимфоцитийн харьцааг (НЛХ) цусны шинжилгээгээр илрүүлэн ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээнд ашиглах боломжтой болохыг Tuba D Duman[14], Mazhar Hussain[15] нарын судалгаанууд харуулж байна. Тэд судалгаандаа НЛХ, HbA1c хоорондын хамаарлыг ЧШ-тэй бүлэг, эрүүл хяналтын бүлэгт харьцуулан судлахад НЛХ ЧШ-тэй бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий өндөр гарахаас гадна цусан дах глюкоз, HbA1c-ийн түвшинтэй шууд хүчтэй хамааралтай үр дүн гарсан нь уг үзүүлэлтийг ЧШ-ийн хяналтын маркер болгон ашиглах боломжтой гэсэн дүгнэлтэд хүрчээ[5] [15].

ЧШ-ийн эмчилгээний үр дүнг хянах, хяналт үр дүнтэй байх нь хүндрэлээс сэргийлэх гол арга юм.

ЧШ-ийн хүндрэлийн урьдчилан сэргийлэлтэд ургамлын гаралтай хоол хүнс нь махан хоолноос илүү үр дүнтэйд тооцогддог. ХБНГУ-ийн Анагаах Ухааны Сургуулийн судлаач Koh Woon Puay нарын судалгааны үр дүнгээр улаан мах, цагаан махны хэрэглээ нь махны төрлөөс үл хамааран чихрийн шижингийн эрсдэлийг нэмэгдүүлдэг гэжээ[16]. Энэ нь маханд гемийн төмрийн агууламж өндөр байдагтай холбоотой байж болох ба энэхүү судалгаа нь чихрийн шижин өвчний эрсдэл, хүндрэлийг бууруулах зорилгоор Сингапурын хүн амд зориулсан хоолны дэглэмийн талаарх нотолгоонд суурилсан зөвлөмжийн суурь болж өгдөг[16] [17, 18].

Мах, махан бүтээгдэхүүний хэрэглээ нь бие махбод дах ууураг, өөх тосны гол эх үүсвэр бөгөөд эрүүл мэндэд үзүүлэх таагүй нөлөө нь зүрх судас болон чихрийн шижингийн өвчлөлтэй холбоотой байдаг нь олны анхаарлыг татсаар ирсэн. Судалгааны үр дүнгээр махны хэрэглээ их байх нь сүү, самар, үр тариа зэрэг бусад хүнсний бүтээгдэхүүнүүдтэй харьцуулахад ЧШ, түүний хүндрэл үүсэх эрсдэл болохыг харуулсан байна[19] [20].

ЧШ-ийн үеийн төмрийн солилцооны алдагдал нь цусан дах ферритины ихсэлтээр илэрч энэ нь инсулинд дөжрөл үүсгэхэд нөлөөтэй. Цусан дах илүүдэл чөлөөт төмөр нь хүчилтөрөгчийн реактив төрлүүдийн нэгдлийг өдөөдөг бөгөөд энэ нь бие махбодийн дотоод орчны тэнцвэрт байдлыг алдагдуулж исэлдэлтийн стрессээс үүдэлтэй уг эмгэгийн хүндрэл рүү чиглүүлдэг[21] [22] [23]. 2014 онд хийгдсэн Б.Батцэцэг, Х.Алтайсайхан нарын Монгол улсын хүн амын дундах ЧШ-ийн хүндрэлийг төмрийн солилцоотой холбон судалсан анхны судалгаагаар төмрийн нөөцийн ихсэлт буюу гиперферритинемийн тархалт бусад улс орнуудтай харьцуулахад өндөр, ялангуяа 55-аас дээш насны ЧШ-гүй хүмүүст гиперферритинеми үүсэх эрсдэлтэй болохыг тогтоожээ. Мөн ЧШ хэв шинж 2-той харьцангуй залуу насны /35-45 нас/ болон хяналт муу бүлэгт ийлдсийн ферритины түвшин их тодорхойлогдсон нь

уг эмгэгийн үед ийлдсийн ферритиныг тогтмол үнэлж, хүндрэлээс сэргийлэхэд ашиглах боломжтойг дүгнээд төмрийн солилцоотой холбосон нэмэлт судалгаа хийх шаардлагатайг тодотгожээ [21].

Sumesh Raj, G.V. Rajan нарын[24] Энэтхэг улсад, Zeynep Canturk нарын[25] Турк улсад хийгдсэн судалгааны үр дүнгээр ийлдсийн ферритин нь ЧШ-ийн бүлэгт эрүүл хяналтын бүлгээс статистик ялгаа бүхий их тодорхойлогдсон төдийгүй уг эмгэгийн үргэлжилсэн хугацаа, өлөн үеийн глюкоз, HbA1c тай эерэг хамааралтай илэрчээ.

2013 онд Gunjan Misra нарын[23] Энэтхэг улсад, 2019 онд Dr. Sayantaann Saha[26] нарын Бангладеш улсад хийгдсэн төмрийн солилцооны үзүүлэлтүүдийг ЧШ-тэй холбон судалсан судалгааны үр дүнгээр ийлдсийн төмөр, ферритин, трансферрины ханалт зэрэг нь ЧШ-тэй бүлэгт хяналтын бүлгээс статистик ач холбогдол бүхий их, харин ийлдсийн трансферрин, нийт төмөр холбох чадвар хяналтын бүлгээс бага тодорхойлогджээ.

ЧШ нь халдварт бус архаг өвчлөлийн дотор хүндрэл, нас баралтаараа тэргүүлэх байрыг эзэлж байна. ЧШ-ийн хяналт муу байх нь хүндрэх эрсдлийг нэмэгдүүлж, улмаар амьдралын чанарыг бууруулна. ЧШ-ийн эмнэлзүйн удирдамжид тусгагдсаны дагуу хяналтыг глюкозжсон гемоглобины үзүүлэлтээр үнэлдэг. Сүүлийн жилүүдэд ЦДШ дэх эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүд /RDW, MCV, RET-He/, сийвэн дэх уусамтгай трансферрины рецептор / sTfR/, ферритин зэрэг нь уг эмгэг хүндрэх эрсдэлийг илрүүлэх болон таамаглах боломжийг олгодог болохыг олон улсад хийгдэж буй судалгаанууд харуулсаар байгаа зэрэг нь энэхүү судалгааны ажлын үндэслэл болж байна.

Судалгааны ажлын зорилго, зорилт

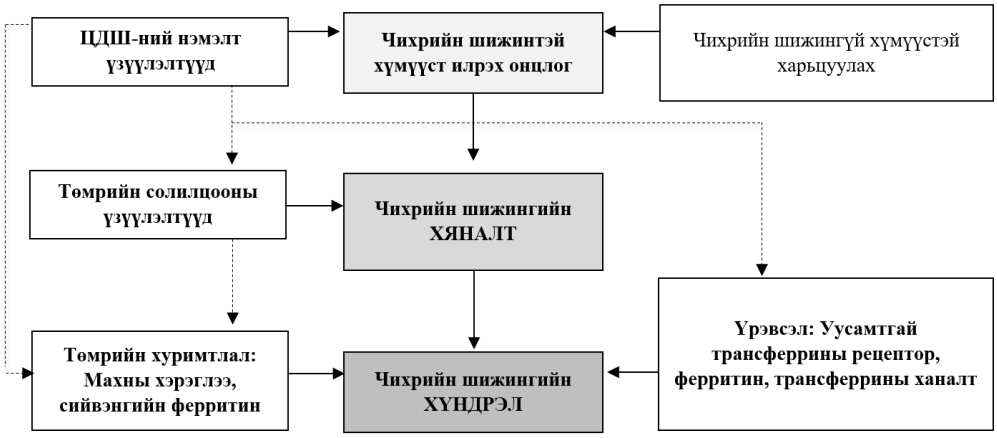
Зорилго. Цусны эсүүдийн бүтцийн алдагдлыг чихрийн шижингийн (ЧШ) архаг хүндрэл, төмрийн нөөцтэй холбон судлах

Зорилт:

1. ЧШ-гийн үеийн цусны эсүүдийн тоо, бүтцийн алдагдлыг илтгэх нэмэлт үзүүлэлтүүдийг харьцангуй эрүүл бүлэгтэй харьцуулан судлах
2. Цусны эсүүдийн бүтцийн алдагдлыг улаан махны хэрэглээ, төмрийн нөөцийг илтгэх үзүүлэлтүүд болох ретикулоцитийн гемоглобин (Ret-He), сийвэнгийн ферритинтэй холбон судлах

Материал, арга зүй.

Энэхүү судалгааг нэг агшингийн болон тохиолдол-хяналтын судалгааны загваруудыг хослуулсан хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны тойм бүдүүвчийг Зураг 1-т харууллаа.



Зураг 1. *Судалгааны ажлын тойм бүдүүвч*

Судалгааны ажлын ёс зүйн асуудал

1. АШУҮИС-ийн МЯЭ-ийн 2023 оны 02-р сарын 16-ны өдрийн Эмнэлзүйн дэд хорооны хурлаар хэлэлцүүлж судалгааны ажлыг явуулах ёс зүйн зөвшөөрөл авсан.
2. АШУҮИС-ийн Анагаах Ухааны Ёс Зүйн Салбар Хорооны 2022 оны 09-р сарын 23-ны өдрийн 2022/3-08 тоот хурлаар хурлаар хэлэлцүүлж судалгааны ажлыг явуулах ёс зүйн зөвшөөрөл авсан.

Хамрах хүрээ ба түүврийн хэмжээ

Судалгааны түүврийн хэмжээг тооцохдоо Монгол улсын хэмжээнд 2021 онд бүртгэгдсэн ЧШ-ийн тохиолдлын тоог эх олонлог (N=20210) болгон авч, нийт тохиолдлын 33%-ийг төлөөлөх, алдааны хязгаар 5%, судалгааны хүч 80%, түүврийн бус алдаа 10% гэж тооцон дараах томъёог ашиглан түүврийн хэмжээг тооцсон.

Судалгаанд хамруулах ба хасах шалгуур

Судалгаанд хамруулах шалгуур:

- Судалгаанд оролцохыг сайн дурааараа зөвшөөрсөн
- Тохиолдлын бүлэгт дотоод шүүрлийн нарийн мэргэжлийн эмчийн үзлэг, шинжилгээгээр чихрийн шижин онош батлагдсан,
- Хяналтын бүлэгт АШУҮИС-ийн МЯЭ-ийн эрт илрүүлэг үзлэгт хамрагдсан, эмнэлзүйн шинж тэмдэг илрээгүй, лабораторийн шинжилгээнд өөрчлөлтгүй хүмүүс

Судалгаанаас хасах шалгуур:

- Судалгаанд оролцохоос татгалзсан
- Жирэмсэн
- Сүүлийн 6 сард цочмог /ЧШ-ээс бусад архаг эмгэгийн сэдрэлийг оролцуулан/ өвчний улмаас эмчилгээ хийгдсэн
- Сүүлийн 14 хоногийн хугацаанд цус, цусан бүтээгдэхүүн сэлбүүлсэн
- Цус бүтээх эрхтэн тогтолцооны эмгэгүүд оношлогдсон

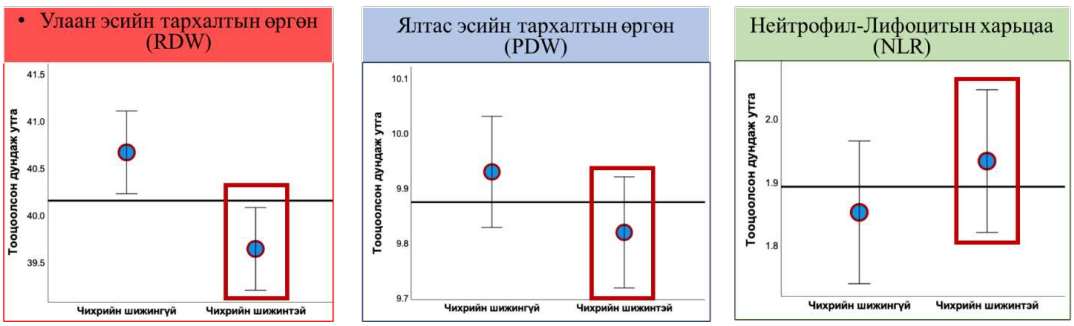
Судалгааны мэдээ материал цуглуулсан арга. Энэхүү тохиолдол хяналтын судалгаанд МЯЭ-ийн Дотоод шүүрэл судлалын кабинетаар 2022 онд үйлчлүүлсэн ЧШ оноштой 227, урьдчилан сэргийлэх үзлэгт хамрагдсан харьцангуй эрүүл 227 хүнийг хамруулаа. Гликемийн хяналтыг глюкозжсон гемоглобин (HbA1c)-оор, улаан эс болон сийвэн дэх төмрийн нөөцийг ретикулоцитийн гемоглобин (Ret-He), ферритинээр тодорхойлж, махны хоногийн дундаж хэрэглээг 24 цагийн хооллолтын эргэн санах аргаар үнэлэв.

Судалгааны нэгдүгээр зорилт буюу тохиолдол-хяналтын судалгаанд түүврийн хэмжээг тооцохдоо эх олонлогийг төлөлөөхүйц 227 хүнийг тохиолдлын бүлэг болгон авч хяналтын бүлэгт 1:1 харьцаагаар 227 хүнийг хамруулсан. Тохиолдол-хяналтын судалгааны бүлгүүд дэх түүврийн хэмжээ хангалттай эсэхийг G*Power программыг ашиглан post-Hoc тестээр шалгасан.

Судалгааны үр дүнгийн статистик боловсруулалт. Тойм статистикийн үр дүнг илэрхийлэхдээ шугаман хувьсагчдын дундаж утга (стандарт хазайлт) эсвэл медиан (25 ба 75 дахь персентил)-аар, бүлэглэсэн хувьсагчдын тархалтыг хувиар тус тус илэрхийлнэ. Шугаман хувьсагчдын хэвийн тархалттай эсэхийг шалгахдаа Шапиров-Вилков шинжилгээг ашигласан. Бүлэг хоорондын ялгааны статистик үнэн магадлалтай эсэхийг Т тест, АНОВА, Хи квадрат зэргийг ашиглан тооцсон. Үзүүлэлтүүдийн тархалт хэвийн бус тохиол долд параметрийн бус бусад тестүүдийг ашигласан. Статистик боловсруулалтыг SPPS 29.0 болон R Studio программ хангамж дээр хийж гүйцэтгэнэ. Судалгаанд таамаглалыг шалгахдаа ач холбогдлын түвшинг p утга 0.05-аас бага тохиолдолд үнэн магадлалтай хэмээн тооцсон.

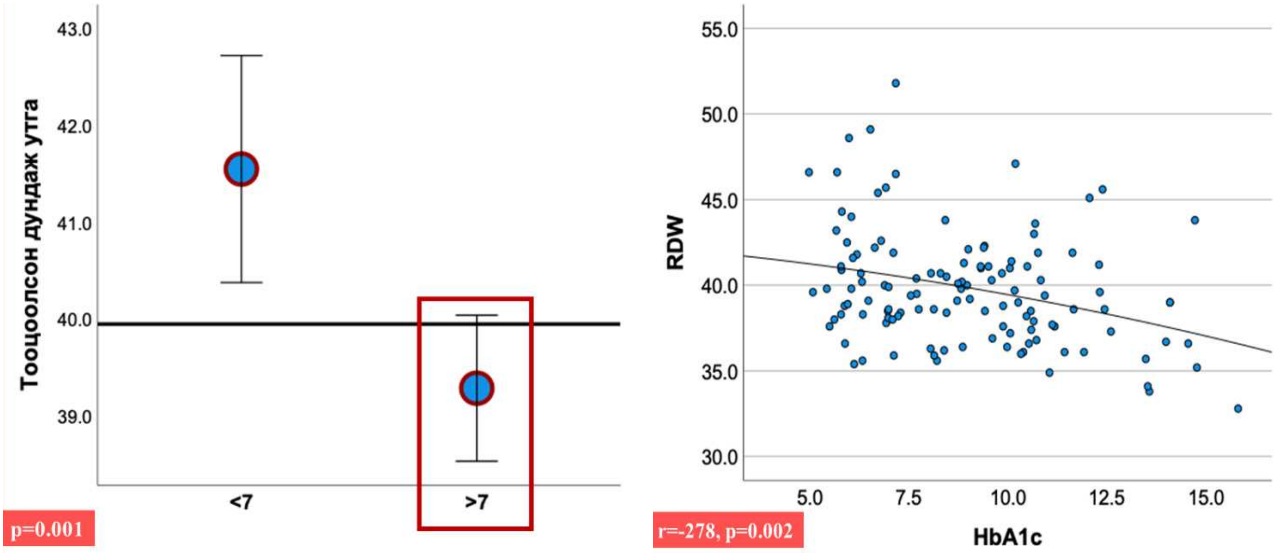
Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний нэмэлт үзүүлэлтүүдийг дундаж (эсвэл медиан)-ийг тооцох ба бүлэг хоорондын ялгааг тохиромжтой тестүүдийг ашиглан нас, хүйс, НЭЗ-ийн үзүүлэлтүүд, чихрийн шижингийн үзүүлэлт (үргэлжилсэн жил, тогтмол хяналт, хоол хөдөлгөөний дэглэм баримталдаг эсэх, хүндрэл илэрсэн эсэх)-үүдээр бүлэг хоорондын ялгааг судална. Эдгээр анализыг ЧШ-тэй хүмүүст тусад нь тооцоолохоос гадна ЧШ-гүй хяналтын бүлэгтэй харьцуулах анализыг хийсэн. Бүлэг хоорондын ялгааг дээр дурдсан аргачлалуудаар тооцсон.

Судалгааны үр дүн. Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 46±9.8; 34.8% (n=158) эрэгтэй байв. ЧШ-тэй бүлэгт уг эмгэг үргэлжилсэн дундаж хугацаа 8.1±2.2 жил, HbA1c 8.81±2.62%, улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW) 39.9±3.6 фл, ялтас эсийн тархалтын эзлэхүүн (PDW) 9.8±0.8 фл, нейтрофил-лимфоцитын харьцаа (NLR) 1.8±0.9 буурсан нь эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад статистик үнэн магадлалтай байв ($p<0.001$) (зураг 2).



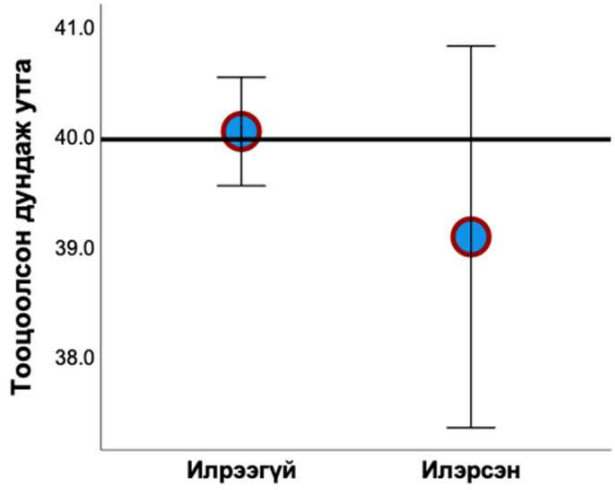
Зураг 2. *Улаан эсийн тахалтын өргөн, ялтас эсийн тархалтын эзэлхүүн, нейтрофил-лифоцитын харьцааг чихрийн шижинтэй болон шижингүй бүлэгт харьцуулсан дүн. Босоо тэнхлэгт тооцоолсон дундаж утга, хэвтээ тэнхлэгт улаан эсийн тахаотын өргөн, ялтас эсийн тархалтын эзэлхүүн, нейтрофил-лифоцитын харьцааг харуулав.*

Улаан эсийн тархалтын өргөний бууралт нь HbA1c-ийн ихсэлт (зураг 3), ЧШ-ийн архаг хүндрэлтэй (зураг 4) холбоотой болох нь регрессийн шинжилгээгээр ажиглагдлаа (β=0.278, p=0.002 ба OR=1.16, p=0.038).



Зураг 3. *Улаан эсийн тахраотын өргөний өөрчлөлтийг чихрийн шижинтэй болон чихрийн шижингүй бүлэгт харьцуулан корреляцын хавтгайгаар харуулсан дүн. Босоо тэнхлэгт улаан эсийн тахалтын өргөн, хэвтээ тэнхлэгт гдюкозжсон гемоглобины хэмжээг харуулав.*

Логистик регрессийн шинжилгээгээр улаан эсийн тархалтын өргөн нэмэгдэхэд чихрийн шижингийн архаг хүндрэлтэй байх эрсдэл 1.159 дахин нэгдэв байгаа нь ажиглагдлаа (зураг 4).



		Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B) Lower	Upper
Step 1[a]	RDW_SD	.038	1.159	1.008	1.333
	Constant	.173	.023		

Зураг 4. *Улаан эсийн тархалтын өргөнийг чихрийн шижингийн архаг хүндрэлийг харуулсан дүн. Босоо тэнхлэгт улаан эсийн тархалтын өргөн, хэвтээ тэнхлэгт чихрийн шижингийн хүндрэлийг харуулав.*

Зураг 5-т харуулсанаар махан хоолны хэрэглээ болон сийвэнгийн ферритиний хэмжээнээс хамаарсан төөрөгдүүлэх хүчин зүйлсийн нөлөөг шалгасан олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээгээр статистик ач холбогдол хадгалагдсан хэвээр байв (p<0.05).

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients B	Unstandardized Coefficients Std. Error	Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B Lower Bound	95.0% Confidence Interval for B Upper Bound
1	(Constant)	45.970	5.950		7.726	.005	27.035	64.905
	DM_complications	-7.691	.786	-1.938	-9.787	.002	-10.191	-5.190
	DM_duration	.310	.039	.912	8.030	.004	.187	.433
	Hb1AC	.315	.085	.555	3.722	.034	.046	.585
	meat_intake_gr	.001	.001	.083	.899	.435	-.003	.006
	FERR	-.005	.000	-1.055	-12.871	.001	-.007	-.004
	Ret_He	-.196	.184	-.099	-1.061	.366	-.782	.391

a. Dependent Variable: RDW_SD

Зураг 5. *Олон хүчин зүйлийн регрессийн шинжилгээ.*

Дүгнэлт.

1. Чихрийн шижингийн үед цусны эсүүдийн тоо, бүтцэд өөрчлөлт үүсэж байгаа нь статистик үнэн магадлалтай байв ($p<0.001$).
2. Улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт нь махан хооллолт, төмрийн нөөцөөс үл хамааран гликемийн муу хяналт, архаг хүндрэлийг илтгэх нэг үзүүлэлт болж байна.

Хэлцэмж. Бидний судалгаа нь чихрийн шижин хэв шинж 2-той өвчтөнүүдийн цусны эсүүдийн өөрчлөлт, эдгээр өөрчлөлтүүд нь харьцангуй эрүүл хүмүүсийн эсүүдийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулах замаар гликемийн хяналттай холбоотой эсэхийг судлах зорилготой юм. Тохиолдлын хяналтын судалгааны зарчмаар чихрийн шижин оношлогдсон өвчтөнүүдийг тохиолдлын бүлэгт хамруулан хяналтын бүлэгтэй харьцуулан судлахад статистикийн хувьд мэдэгдэхүйц ялгаа ажиглагдлаа.

Бидний судалгаагаар чихрийн шижинтэй бүлэгт лейкоцитын тоо (лейкоцит, лимфоцит, нейтрофилийн тоо) хяналтын бүлэгтэй харьцуулахад мэдэгдэхүйц нэмэгдсэн байна. Энэхүү үр дүн нь Ливи, Энэтхэг, Нигери, Бангладеш, Турк зэрэг бусад оронд хийсэн өмнөх судалгааны үр дүнг баталж байна. Дуглас Г.Тилли нарын эрдэмтэд лейкоцитын үүрэг, чихрийн шижин, чихрийн шижингийн ангиопатийн явц дахь ялгааг судалсан үр дүнгээр лейкоцитын хэмжээ ихсэх нь инсулинд мэдрэг байдлыг бууруулж, чихрийн шижинг урьдчилан таамаглах хүчин зүйл бодлог гэж үзсэн.

Цусан дахь глюкозын түвшин байнгын өндөр байх нь цусны улаан эс, гемоглобин, ялтас эсийн бүтэц, үйл ажиллагааны өөрчлөлтүүд болох осмос тэсвэрлэх чадвар, цитоплазмын зуурамтгай чанарт тасралтгүй нөлөөлж улмаар гемоглобин глюкозжих нөхцөл бүрддэг[8] [9]. Alamri BN, A Bahabri нарын зэрэг Канад улсын эрдэмтэдийн судалгааны[10] [4] үр дүнгээр гипергликеми нь RBC, MCV, MCH, MCHC-г нэмэгдүүлэхээс гадна RDW нь ЧШ-ийн хяналт муу байгаатай сөрөг хүчтэй хамааралтай нь илэрсэн ба энэхүү үр дүн нь бидний судалгааны үр дүнтэй ижил байна.

Гипергликеми нь архаг үрэвслийн процессийг нөхцөлдүүлэх хүчин зүйл болдог ба үрэвслийг илтгэх шинэ маркер болох нейтрофил-лимфоцитийн харьцааг (НЛХ) цусны шинжилгээгээр илрүүлэн ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээнд ашиглах боломжтой болохыг Tuba D Duman[14], Mazhar Hussain[15] нарын судалгаанууд харуулж байна. Бидний НЛХ, HbA1c хоорондын хамаарлыг ЧШ-тэй бүлэг, эрүүл хяналтын бүлэгт харьцуулан судлахад НЛХ ЧШ-тэй бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий өндөр үр дүн гарсан нь цусны шинжилгээгээр илрүүлэн ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээнд ашиглах боломжтой болохыг баталж байна.

НОМ ЗҮЙ

1. *Ogurtsova, K., et al., IDF diabetes Atlas: Global estimates of undiagnosed diabetes in adults for 2021. Diabetes Res Clin Pract, 2022. 183: p. 109118.*
2. *Suvd, J., et al., Glucose intolerance and associated factors in Mongolia: results of a national survey. Diabet Med, 2002. 19(6): p. 502-8.*
3. *ХБӨ-ий эрсдэлт хүчин зүйлийн тархалтыг тогтоох үндэсний судалгаа. 2019.*
4. *Biadgo, B., et al., Hematological indices and their correlation with fasting blood glucose level and anthropometric measurements in type 2 diabetes mellitus patients in Gondar, Northwest Ethiopia. Diabetes Metab Syndr Obes, 2016. 9: p. 91-9.*
5. *Alamri, B.N., et al., Hyperglycemia effect on red blood cells indices. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019. 23(5): p. 2139-2150.*
6. *Shen, Y., et al., Association of increased serum glycated albumin levels with low coronary collateralization in type 2 diabetic patients with stable angina and chronic total occlusion. Cardiovasc Diabetol, 2013. 12: p. 165.*
7. *Ding, Q., et al., The relationship between mean platelet volume and metabolic syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus: A retrospective study. Medicine (Baltimore), 2021. 100(13): p. e25303.*
8. *Simmons, D., Increased red cell count in diabetes and pre-diabetes. Diabetes Res Clin Pract, 2010. 90(3): p. e50-3.*
9. *Tamariz, L.J., et al., Blood viscosity and hematocrit as risk factors for type 2 diabetes mellitus: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study. Am J Epidemiol, 2008. 168(10): p. 1153-60.*
10. *Nada, A.M., Red cell distribution width in type 2 diabetic patients. Diabetes Metab Syndr Obes, 2015. 8: p. 525-33.*
11. *Radha, R.K. and D. Selvam, MPV in Uncontrolled & Controlled Diabetics- Its Role as an Indicator of Vascular Complication. J Clin Diagn Res, 2016. 10(8): p. EC22-6.*
12. *Yilmaz, T. and A. Yilmaz, Relationship between Altered Platelet Morphological Parameters and Retinopathy in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. J Ophthalmol, 2016. 2016: p. 9213623.*
13. *Inoue, H., et al., Association between mean platelet volume in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus and diabetic macrovascular complications in Japanese patients. J Diabetes Investig, 2020. 11(4): p. 938-945.*
14. *Duman, T.T., Neutrophil to lymphocyte ratio as an indicative of diabetic control level in type 2 diabetes mellitus. AJOL, 2019. 19(Vol. 19 No. 1 (2019)): p. 5.*

15. *Hussain, M., et al., Neutrophil lymphocyte ratio (NLR): A well assessment tool of glycemic control in type 2 diabetic patients. Pak J Med Sci, 2017. 33(6): p. 1366-1370.*
16. *Puay, K.W., Eating meat linked to higher risk of diabetes. ScienceDaily, 2017.*
17. *Mohammad Talaei, Y.-L.W., Jian-Min Yuan, An Pan, Woon-Puay Koh, Meat, Dietary Heme Iron, and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus: The Singapore Chinese Health Study. American Journal of Epidemiology, 2017. 1 DOI: p. 824-833.*
18. *Aune, D., G. Ursin, and M.B. Veierod, Meat consumption and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. Diabetologia, 2009. 52(11): p. 2277-87.*
19. *van Dam, R.M., et al., Dietary fat and meat intake in relation to risk of type 2 diabetes in men. Diabetes Care, 2002. 25(3): p. 417-24.*
20. *O'Connor, L.E., et al., Effects of Total Red Meat Intake on Glycemic Control and Inflammatory Biomarkers: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. Adv Nutr, 2021. 12(1): p. 115-127.*
21. *Batchuluun, B., et al., Serum ferritin level is higher in poorly controlled patients with type 2 diabetes and people without diabetes, aged over 55 years. Diabet Med, 2014. 31(4): p. 419-24.*
22. *Huth, C., et al., Biomarkers of iron metabolism are independently associated with impaired glucose metabolism and type 2 diabetes: the KORA F4 study. Eur J Endocrinol, 2015. 173(5): p. 643-53.*
23. *Misra, G., et al., Iron Profile and Glycaemic Control in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. Med Sci (Basel), 2016. 4(4).*
24. *Amin, R.F., et al., Serum Ferritin level, microalbuminuria and non-alcoholic fatty liver disease in type 2 diabetic patients. Diabetes Metab Syndr, 2019. 13(3): p. 2226-2229.*
25. *Canturk, Z., et al., Serum ferritin levels in poorly- and well-controlled diabetes mellitus. Endocr Res, 2003. 29(3): p. 299-306.*
26. *Saha, D.S., Evaluation of Iron Profile in Type II Diabetes Mellitus Cases. International Journal of Biotechnology and Biochemistry, 2019. 15: p. 10.*

ABSTRACTS

Munkhuchral.N[1], Narkhajid.G[2], Oyuntugs.B[2], Odgerel.Ts[1], Otgonbat.A[1]
[1]Department of Hematology, SOM, MNUMS
[2]Department of Endocrinology, SOM, MNUMS
E-mail: munkhuchral@mnums.edu.mn

Key words:
HbA1c, RDW, reticulocyte hemoglobin, meat diet

Background. Long-lasting hyperglycemia affects the structure and function of erythrocytes, so the alterations in the red blood cell parameters can provide a valuable reference for the prevention, diagnosis, and treatment of DM and its complications. The erythrocytes in diabetic patients face multiple risks, such as hyperglycemia, hyperosmolarity, oxidative stress, inflammation, and lipid metabolism disorder, which lead to increased aggregation, reduced cell deformability, and reduced membrane fluidity. These changes in erythrocytes eventually give rise to microcirculation disorder and diabetic complications.

Methods. T2DM patients and healthy controls attending in Mongol-Japan Teaching Hospital were included in the study. 227 patients attended to endocrinologic department from February to August of 2022 and patients who already had (within 6 months) or on treatment any chronic diseases like anemia, cirrhosis, thyroid disorders, heart failure, neoplasm, chronic infection such as abscess, furuncles, hematologic disorders and autoimmune disorders were not engaged in this study. After exclusion 227 patients remained in diabetic group. 227 patients of Control groups who are attained to disease screening program did not differ in terms of age and sex. Therefore 454 participants were included in this study. General characteristics of the study population were expressed as means with a standard deviation (SD) and as numbers with percentages. The differences of CBC parameters between case-control groups were compared using the Student’s T test. The test was also used to test the differences between glycemic control status (HbA1c<7.0% and >7.0%). Pearson’s correlation test was used to identify the association between glycemic control and CBC parameters. For all statistical analyses, we used IBM SPSS V.28.0 (IBM, Chicago, IL), and a statistical significance level was set at $p < 0.05$ for all the tests.

Results. Total 454 participants involved in this study. Mean age was 46±9.8. 34.8% (n=158) were male participants. Mean age and sex matched in both groups and not statistically different in both case and control groups. Mean disease duration years were 8.1±2.2, mean HbA1c level 8.81±2.62, mean RDW 39.9±3.6 fl, PDW 9.8±0.8 fl, NLR 1.8±0.9 were statistically significant high in diabetic group. Regression analysis showed that the reduction of RDW was associated with the increase of HbA1c and chronic complications of T2DM (β=0.278, p=0.002 ба OR=1.16, p=0.038). Regression analysis examining confounding effects of meat consumption and serum ferritin levels maintained statistical significance (p<0.05).

Conclution.

1. Changes in the number and structure of blood cells during diabetes were statistically significant (p<0.001).
2. Changes in red blood cell structure are an indicator of poor glycemic control and chronic complications regardless of meat intake and iron availability.

НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ
МЭНДИЙН СУРГУУЛЬ
Анагаахын Шинжлэх Ухааны Үндэсний Их Сургууль
1942

ЭРДМИЙН ЧУУЛГАН 65

НИЙГМИЙН ЭРҮҮЛ МЭНДИЙН САЛБАР ХУРАЛДААН

