Улаан эсийн тархалтын өргөн ба чихрийн шижингийн хүндрэл хоорондын хамаарлыг судалсан дүн

Н.Мөнх-Учрал[1], Б.Суяа[1], А.Отгонбат[1], Б.Оюунтөгс[2]
[1]АШУҮИС, АУС, Цус судлалын тэнхим
[2]АШУҮИС, АУС, Дотоод шүүрэл судлалын тэнхим
Цахим шуудан: munkhuchral@mnums.edu.mn
Утас: 99044106

Түлхүүр үг:
Улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүд, чихрийн шижин хэвшинж-2, гликемийн хяналт.

Товч утга:

Үндэслэл: Чихрийн шижин (ЧШ)-ийн хяналт, судасны хүндрэлийн оношилгоонд цусны эсүүд, тэдгээрийн нэмэлт үзүүлэлтүүд чухал ач холбогдолтой болохыг сүүлийн жилүүдэд судлаачид ихээр онцолж байна. Цусан дахь глюкозын түвшин тогтмол өндөр (гипергликеми) байх нь цусны сийвэнгийн осмос чанарыг ихэсгэж (гиперосмоляр байдал), улмаар исэлдэлтийн стресс, үрэвсэл, өөх тосны солилцооны алдагдалд хүргэснээр улаан эсүүдийн бөөгнөрөл нэмэгдэж, хэлбэрээ өөрчлөх чадвар буурч, эс доторх шингэнээ алдана. **Зорилго:** Улаан эсийн тархалтын өргөн ба чихрийн шижингийн хяналт, хүндрэл хоорондын хамаарлыг судлах. **Арга, аргачлал:** Уг судалгааг Монгол-Японы эмнэлгийн Дотоод шүүрэл судлалын амбулаториор үйлчлүүлсэн ЧШ хэвшинж-2 (ЧШХШ-2) оношtой эмчлүүлэгчдийн цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээ (ЦДШ) дэх улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг эрүүл хяналтын бүлэгтэй харьцуулан тохиолдол-хяналтын судалгааны загвараар; ЧШХШ2-той тохиолдлын бүлэгт улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг гликемийн хяналт, хүндрэлтэй уялдуулан нэг агшингийн судалгааны загварыг ашиглан судлав. Цусны улаан эсийн үзүүлэлтийг “Sysmex-XN2000”, глюкозжсон гемоглобиныг “BM-6010” биохимийн бүрэн автомат анализатораар хэмжсэн. **Үр дүн:** ЧШХШ2-той бүлэгт улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW-SD), улаан эсийн дундаж эзлэхүүн (MCV) буурч, улаан эсийн гемоглобины ханамж (MCHC) ихэссэн нь тохиолдлын бүлэгтэй харьцуулахад статистик үнэн магадлалтай байв ($p<0.001$). Нас ба улаан эсийн тархалтын өргөн хоорондын хамаарал статистик ач холбогдолтой байгаа нь ЧШ-тэй хүмүүст илүү тод ажиглагдсан (ЧШ-тэй бүлэгт корреляцийн коэффициент $r=0.297$, $p<0.001$, харин ЧШ-гүй бүлэгт $r=0.272$, $p<0.001$). Олон хүчин зүйлсийн шинжилгээгээр нас, глюкозжсон гемоглобин (HbA1c)-ы ихсэлт нь бие даасан нөлөөтэй хүчин зүйлс болох нь батлагдсан ба RDW-н хэмжээ нас нэмэгдэхэд ихсэх, харин гликемийн хяналт муудахад буурч байв. Настай холбоотой өөрчлөлт нь ЧШ-ийн үргэлжилсэн жилээс хамааралгүй байв. Улаан эсийн тархалтын өргөний хэмжээ буурахад ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүд элбэг тохиолдож байсан ба Логистик регрессийн шинжилгээгээр шалгахад ЧШ-ийн архаг хүндрэл илрэх магадлал глюкозжсон гемоглобины хэмжээ ихэссэн хүмүүст нэмэгдэхээс (OR=1.12, $p=0.002$) гадна улаан эсийн тархалтын өргөн буурсан хүмүүст (OR=1.07, $p=0.032$) илэрч байна. **Дүгнэлт:** Чихрийн шижингийн үеийн улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт RDW-ийн бууралтаар илэрч байна. Улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт илэрсэн хүмүүст ЧШ-ийн хяналт муу байх, архаг хүндрэлүүдийн эрсдэл өндөр байна.

Үндэслэл: Цусны улаан эс глюкозыг хамгийн их хэрэглэдэг ба цусан дахь глюкозын түвшин тогтмол өндөр /гипергликеми/ байх нь цусны сийвэнгийн осмос чанарыг ихэсгэж /гиперосмоляр байдал/, улмаар исэлдэлтийн стресс, үрэвсэл, өөх тосны солилцооны алдагдалд хүргэснээр улаан эсүүдийн бөөгнөрөл нэмэгдэж, хэлбэрээ өөрчлөх чадвар буурч, эс доторх шингэнээ алдана. Цусны

улаан эсийн эдгээр өөрчлөлтүүд нь бичил эргэлтийн цусны урсгалыг саатуулж, судасны хүндрэлийг үүсгэнэ [1]. Макроангиопати буюу том судасны хүндрэлд зүрхний титэм судас, тархины судас, захын судасны эмгэг багтдаг бол микроангиопати буюу жижиг судасны хүндрэлд ЧШ-ийн ретинопати, нефропати, нейропати орно. Харин ЧШ-ийн хөлийн хүндрэлийн үед том жижиг судас аль аль нь гэмтдэг [2,3]. ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээ, судасны хүндрэлийн оношилгоонд цусны эсүүд ялангуяа улаан эсийн тооны болон бүтцийн өөрчлөлтүүдийг илтгэх нэмэлт үзүүлэлтүүд чухал үүрэгтэй болохыг судлаачид зөвлөсөөр байна [4,5]. Цусны зуурамтгай чанар ихэсч, цусны урсгалын хурд удаашрах нь инсулины дөжрөлтэй хамааралтай эсэхийг цусан дахь гемоглобин, гематокрит, улаан эсийн тооны өөрчлөлтөөр илэрхийлэн эрүүл бүлэгтэй харьцуулан судалж, эдгээр нь уг эмгэгийн эрсдэл болж байгааг нэлээдгүй судалгаанууд илтгэжээ[6-8].

Монгол улсад уг эмгэгийн тархалт 1999 онд нийт хүн амын 3.2%-ийг эзэлж байсан бол 2020 онд 8.3% болж өсжээ[9-10]. Манай улсад ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүдийг судлаачид судалсаар байгаа бөгөөд ЧШ-гийн нефропати 14.8% (2011.С.Байгальмаа), ЧШ-гийн захын нейропати 71.0%, зүрх судасны вегататив нейропати 52.7%, ЧШ-гийн захын судасны эмгэг 32.1%, хөлийн шарх 10.4%, хөл тайрагдалт 1% (2011. С.Сайнбилэг) байна [11-12]. ЧШ-тэй өвчтөнд зүрхний ишеми өвчний эрсдэл ЧШ-гүй хүмүүстэй харьцуулахад гурав дахин их байна (2005. Ө.Цолмон)[13]. ЧШ-ийн ретинопатийн тархалт Д.Эрдэнэчимэг (2010) нарын судалгаагаар 29.3% байсан бол 2018 онд хийгдсэн Д.Довчинжамц нарын судалгаагаар төвийн бүсийн зарим аймгийн дунд 16.3%-тай судлагджээ. ЧШ-ийн шалтгаант бөөрний архаг дутагдалтай тохиолдлуудын дунд ЧШ-ийн ретинопати 92.5%-тай байгааг А.Алтанцэцэг нар тогтоосон байна[14-16]. Харин уг эмгэгийн оношилгоо, хяналт, хүндрэлтэй цусны эсүүдийн тоо болон бүтцийн өөрчлөлтийг уялдуулан хийгдсэн судалгаа одоогоор манай улсад байхгүй байгаа нь энэхүү судалгааны үндэслэл болно.

Зорилго: Улаан эсийн тархалтын өргөн ба чихрийн шижингийн хяналт, хүндрэл хоорондын хамаарлыг судлах

Зорилт:

1. Улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлтийг ЧШ-тэй ба ЧШ-гүй хүмүүст харьцуулах
2. ЧШ-ийн хяналт, архаг хүндрэлийг таамаглах улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг илрүүлэх

Арга, аргачлал: Энэхүү судалгааны тохиолдол-хяналтын судалгааны загвараар хийж гүйцэтгэсэн. Түүврийн хэмжээг тооцохдоо АШУҮИС-ийн Монгол-Японы эмнэлгийн Дотоод шүүрэл судлалын амбулаториор 2022 оны 2-р сараас 8-р сарын хооронд үйлчлүүлсэн ЧШХШ-2 оношtой эмчлүүлэгчдийн тоонд үндэслэсэн. Тохиолдол-хяналтын бүлгүүдийг үүсгэхдээ 1:1 харьцаатай буюу ЧШ-тэй 210; ЧШ-гүй 210 хүмүүсийг хамруулсан. Сүүлийн 6 сард цочмог /ЧШ-ээс бусад архаг эмгэгийн сэдрэлийг оролцуулан/ өвчний улмаас эмчилгээ хийгдсэн, сүүлийн 14 хоногийн хугацаанд цус, цусан бүтээгдэхүүн сэлбүүлсэн, хануур эмчилгээ хийгдсэн, цус бүтээх эрхтэн тогтолцоо, амьсгалын эрхтэн тогтолцооны эмгэгүүд, хавдар оношлогдсон тохиолдлуудыг судалгааны хасах шалгуурт багтаасан.

ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүдийн илрэлийг баталгаажуулахдаа дараах зүйлст үндэслэсэн. Үүнд:

1. Нүдний эмчийн нүдний уг дурандсан бичиглэл
2. Шээсэнд микроальбуминури тодорхойлсон шинжилгээний хариу ба биохимийн шинжилгээний креатинины хэмжээнд тулгуурлан онош тавигдсан эсэх
3. Мэдрэлийн эмчийн үзлэг ба ЭНГ-ийн шинжилгээний дүгнэлт
4. Том судасны хүндрэл илэрч байсан асуумж ба эмчийн тэмдэглэл
5. Хөлийн хүндрэлийн эмчилгээ хийгдэж байсан асуумж ба эмчийн тэмдэглэл

Глюкозжсон гемоглобины (HbA1c) хэмжээгээр ЧШ-ийн хяналтын байдлыг үнэлэхдээ хяналтын түвшин сайн-дунд бүлгүүдийг нэгтгэн нэг бүлэгт (≤7.5%), харин 7.5%-с дээш тохиолдолд нэг бүлэг буюу нийт 2 бүлэг үүсгэсэн.

Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээг АШУҮИС-ийн МЯЭ-ийн Эмнэлзүйн төв лабораторид XN2000 (Sysmex, Kobe, Japan) бүрэн автомат анализатораар хийх ба захын цусанд улаан эс түүний нэмэлт үзүүлэлтүүд: гемоглобин, гематокрит, улаан эсийн дундаж эзлэхүүн (MCV), улаан эсийн гемоглобины хэмжээ (MCH), улаан эсийн гемоглобины ханамж (MCHC), улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW)-ийг тус тус тодорхойлов. Глюкозжсон гемоглобиныг "BM-6010" биохимийн бүрэн автомат анализатораар хэмжсэн.

Үр дүнгийн статистик боловсруулалтыг SPSS 29.0 программ хангамж дээр хийж гүйцэтгэсэн. Судалгааны таамаглалыг шалгахдаа ач холбогдлын түвшний p утга 0.05-аас бага тохиолдолд үнэн магадлалтай хэмээн тооцсон.

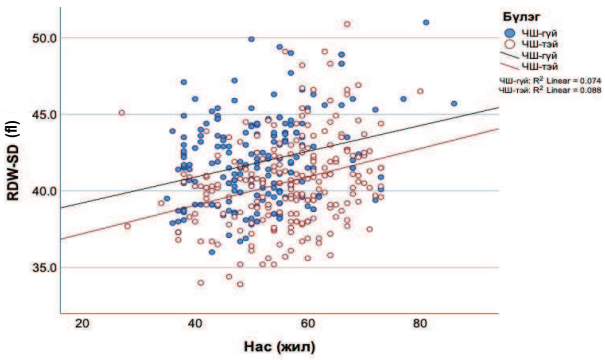
Үр дүн: Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 55.2±8.5, эрэгтэй 40.4% (n=63). Мөн тамхи, архины хэрэглээний хувьд статистик үнэн магадлал бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Харин артерийн даралт, БЖИ-ийн хувьд ЧШ-тэй бүлэгт статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай буюу өндөр байв. (p<0.05) (Хүснэгт 1).

Хүснэгт 1. Судалгаанд хамрагдагсдын ерөнхий мэдээлэл

Үзүүлэлт	*Чихрийн шижингүй*	*Чихрийн шижинтэй*	*P утга*
Нас (жил)	53.9±8.8	56.4±8.1	0.078
Хүйс: Эрэгтэй, % (n)	43.8 (92)	41.9 (88)	0.384
Тамхины хэрэглээ: татдаг % (n)	24.7 (52)	21.9 (46)	0.276
Архины хэрэглээ: хэрэглэдэг % (n)	23.3 (49)	24.8 (52)	0.612
БЖИ (кг/м^2)	25.7±4.3	29.7±5.1	**0.023**
Систолын артерийн даралт (мм.МУБ)	124.1±13.8	130.9±16.7	**0.011**

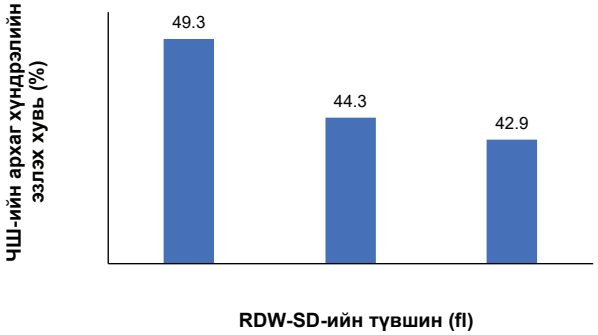
Тайлбар: *Үзүүлэлтүүдийг дундаж ± стандарт хазайлт ба тоо (хувь)-р илэрхийлсэн. p<0.05*

ЧШ-тэй хүмүүст ЧШ-ийн үргэлжилсэн дундаж хугацаа 8.0 жил, HbA1c-н дундаж түвшин 9.2±3.3 % ба нийт оролцогчдын 66.5% (n=139) нь хяналт муу буюу HbA1c>7.5% байв. ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүдийн хувьд нийт оролцогчдын 45.7%-д ямар нэг хүндрэл илэрсэн ба үүний 25.2% нь нэг, 13.3% нь хоёр, 7.1% нь гурав ба түүнээс дээш хүндрэл илэрсэн байна. Хамгийн элбэг тохиолдож буй хүндрэлд ретинопати (25.7%), нефропати (18.6%), том судасны хүндрэл (11.9%) байв. Цусны улаан эсийн тоо, гематокрит, гемоглобины дундаж хэмжээ ЧШ-тэй болон ЧШ-гүй хүмүүст статистик үнэн магадлал бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. Харин улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлтийг илтгэх үзүүлэлтүүд болох улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW), улаан эсийн дундаж эзлэхүүн (MCV)-ий багасалт, улаан эсийн гемоглобиний ханамж (MCHC)-ийн ихсэлт ЧШ-тэй бүлэгт статистик үнэн магадлалтай байв. Гематокрит, улаан эсийн гемоглобиний агууламжийг ЧШ-гүй хүмүүстэй харьцуулахад ЧШ-тэй хүмүүст харьцангуй бага хэдий ч статистик ач холбогдолгүй байв. Улаан эсийн үзүүлэлтүүд болон бусад хувьсуурууд хоорондын хамаарлыг ЧШ-тэй ба ЧШ-гүй 2 бүлэгт харьцуулан судлахад аль ч бүлгийн хувьд нас нэмэгдэхэд улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW), улаан эсийн дундаж эзлэхүүн (MCV) буурах, улаан эсийн гемоглобиний ханамж (MCHC) ихсэх хандлагатай байв. Нас ба улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW) хоорондын хамаарал статистик ач холбогдолтой байгаа нь ЧШ-тэй хүмүүст илүү тод ажиглагдсан (ЧШ-тэй хүмүүст корреляцийн коэффициент r=0.297, p<0.001, харин ЧШ-гүй хүмүүст r=0.272, p<0.001. (Зураг 1).



Зураг 1. Нас ба улаан эсийн тархалтын өргөн (RDW) хоорондын хамаарлыг ЧШ-тэй ба ЧШ-гүй хүмүүст харьцуулсан дүн

ЧШ-ийн архаг хүндрэл илэрсэн эсэхээс үл хамааран ЧШ-тэй хүмүүст улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт илэрч байгаа нь ажиглагдсан ч цаашид нарийвчлан улаан эсийн тархалтын өргөнөөс хамааран ЧШ-ийн архаг хүндрэлийн тархалт (ЧШ-ийн ямар нэг хүндрэл илэрсэн эсэх) ялгаатай эсэхийг судлахад улаан эсийн тархалтын өргөний хэмжээ буурахад ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүд элбэг тохиолдож байв (Зураг 2).



Зураг 2. Улаан эсийн тархалтын өргөн, чихрийн шижингийн архаг хүндрэл хоорондын хамаарал

Логистик регрессийн шинжилгээгээр ЧШ-ийн архаг хүндрэл илрэх магадлал глкозжсон гемоглобины хэмжээ ихэссэн хүмүүст нэмэгдэхээс (OR=1.12) гадна улаан эсийн тархалтын өргөн буурсан хүмүүст (OR=1.07) илэрч байна. Үүнээс гадна гликемийн хяналт сайн хүмүүст ч улаан эсийн тархалтын өргөний хэмжээ буурсан тохиолдолд ЧШ-ийн архаг хүндрэлүүд элбэг тохиолдож байв.

Хэлцэмж: ЧШ эмгэгийн үеийн ЦДШ дэх улаан эсийн тархалтын өргөний өөрчлөлтийг 2014 онд Энэтхэг улсын судлаач Subharshree анхлан судалснаас хойш өдийг хүртэл RDW-ийн өөрчлөлтийг харьцуулсан нэлээдгүй судалгаа нийтлэгджээ[17]. Швед улсын эрдэмтэн Engström G нарын (2014) судалгаанд ЧШ-тэй бүлэгт RDW-SD 40.1±3.4 фл, ЧШ-гүй бүлэгт 40.9±3.4фл (p<0.001) [18]; Hussen Ebrahim [19] нарын 2022 оны судалгаагаар ЧШ-тэй бүлэгт RDW-SD 40.72 ± 2.35 фл, ЧШ-гүй бүлэгт 62.88 ± 8.78 фл (p<0.007) илэрч, тохиолдын бүлэгт RDW харьцангуй буурсан байгааг нийтлүүлжээ. Харин Hussen Ebrahim нар RDW-н бууралтыг өлөн үеийн глюкозын ихсэлт, БЖИ зэрэгтэй сөрөг хамааралтай байгааг үр дүндээр батлан, ЦДШ-нд эсүүдийн тоо болон бүтцийн

өөрчлөлтийг илтгэх үзүүлэлтүүд янз бүр ажиглагдаж байна, иймд ЧШ-гийн хүндрэлийг эрт оношлох, эмчилгээг эрт эхлүүлэхийн тулд гематологийн үзүүлэлтүүдийг тогтмол шалгаж байх ёстой хэмээн дүгнэжээ. Тэгвэл уг үр дүн бидний судалгааны ЧШ-тэй бүлэгт 40.6±3.0 фл, ЧШ-гүй бүлэгт 41.9±2.9 фл (p<0.001) илэрч, дээрх 2 судалгааны үр дүнтэй ойролцоо ажиглагдсан. RDW, HbA1c-ийн хоорондын хамаарлыг чихрийн шижинтэй[20, 21] ба чихрийн шижингүй [22], эсвэл холимог судалгааны бүлгүүдэд[23] судалсан судалгаанууд олон хийгдсэн ба ЧШ-гүй хүмүүст хийгдсэн судалгааны үр дүнгээр RDW, HbA1c-ийн хооронд эерэг хамаарлыг, харин ЧШ-тэй хүмүүст уг 2 үзүүлэлт хоорондоо сөрөг хамааралтай [24,25] байгааг илрүүлсэн нь биднийхтэй ижил байна. Энэтхэг улсын Манипал их сургуулийн судлаач Suryavanshi C[24] нар ЧШ-тэй 204 хүмүүсийг хамруулан агшингийн судалгааны аргаар HbA1c-г улаан эсийн үзүүлэлтүүдтэй хамааруулан судлахад RDW-тай сөрөг (r = -0.235, p = 0.001) хамааралтай болох нь ажиглагдсан бол бидний судалгаагаар HbA1c, RDW-SD хооронд мөн ижил сөрөг (r = -0.237, p < 0.001) хамаарал илэрсэн юм. 2021 онд Грек улсын Афины Үндэсний Их сургуулийн эрдэмтэн Dimitrios T[25] нар ЧШ-тэй 83, ЧШ-гүй эрүүл 100 хүнийг хамруулан, бүлэг тус бүрт RDW ба HbA1c-ийн хоорондын хамаарлыг судалсан ба тэдний судалгааны үр дүн ЧШ-тэй бүлэгт биднийхтэй ойролцоо буюу сөрөг (r = − 0.275, p = 0.012) хамаарал, харин ЧШ-гүй бүлэгт эерэг (r = 0.315, p = 0.001) хамаарал ажиглагдсан байна.

Дүгнэлт:

1. Чихрийн шижингийн үеийн улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт RDW-ийн бууралтаар илэрч байна.
2. Улаан эсийн бүтцийн өөрчлөлт илэрсэн хүмүүст ЧШ-ийн хяналт муу байх, архаг хүндрэлүүдийн эрсдэл өндөр байна.

Ном зүй:

1. Wang, Y., et al., The Relationship between Erythrocytes and Diabetes Mellitus. J Diabetes Res, 2021. 2021: p. 6656062.
2. Deshpande, A.D., M. Harris-Hayes, and M. Schootman, Epidemiology of diabetes and diabetes- related complications. Phys Ther, 2008. 88(11): p. 1254-64.
3. Aikaeli, F., et al., Prevalence of microvascular and macrovascular complications of diabetes in newly diagnosed type 2 diabetes in low-and-middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. PLOS Global Public Health, 2022. 2(6): p. e0000599.
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. Høieggen, A., et al., Whole-blood viscosity and the insulin-resistance syndrome. J Hypertens, 1998. 16(2): p. 203-10.
7. Choi, K.M., et al., Relation between insulin resistance and hematological parameters in elderly Koreans-Southwest Seoul (SWS) Study. Diabetes Res Clin Pract, 2003. 60(3): p. 205-12.
8. Catalano, C., et al., Reciprocal association between insulin sensitivity and the haematocrit in man. Eur J Clin Invest, 1997. 27(7): p. 634-7.
9. Dayan, A., et al., Prevalence of Type 2 Diabetes in Mongolia: Results from Population-Based Survey Compared with 1999 Study. Diabetes Metab Syndr Obes, 2023. 16: p. 1833-1846.
10. Suvd, J., et al., Glucose intolerance and associated factors in Mongolia: results of a national survey. Diabet Med, 2002. 19(6): p. 502-8
11. С.Байгальмаа “Чихрийн шижингийн нефропатийн тархалт, эрсдэлт хүчин зүйлс, оношлогоо” 2011, ЭМШУИС, УБ хот
12. С.Сайнбилэг “Чихрийн шижингийн нейропатийн тархалт, эрсдэлт хүчин зүйлс, оношлогоо - эмчилгээний асуудал”, 2011, ЭМШУИС, УБ хот
13. Ө.Цолмон, “Хоёрдугаар хэлбэрийн чихрийн шижингийн өвчтөнд далд ишемийг эрт илүүлэх” 2005, ЭМШУИС, УБ хот
14. Д.Эрдэнэчимэг “Чихрийн шижингийн ретинопатийн тархалт, эрсдэлт хүчин зүйлс, хяналт” 2011, ЭМШУИС, УБ хот
15. Д.Довчинжамц “Монгол улсын төвийн бүсийн зарим аймгуудад чихрийн шижингийн ретинопатийн тархалтыг судалсан үр дүн” 2018, ЭМШУИС, УБ хот
16. А.Алтанцэцэг “Бөөрний дутагдалтай хүмүүсийн нүдний торлог бүрхүүлийн байдлыг судалсан дүн” 2021, ЭМШУИС, УБ хот
17. Subhashree, A., Red Cell Distribution Width and Serum BNP Level Correlation in Diabetic Patients with Cardiac Failure: A Cross–Sectional Study. Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR, 2014. 8(6): p. FC01.
18. Engström, G., et al., Red cell distribution width, haemoglobin A 1c and incidence of diabetes mellitus. Journal of internal medicine, 2014. 276(2): p. 174-183.
19. Ebrahim, H., et al., Comparison of hematological parameters between type 2 diabetes mellitus patients and healthy controls at Dessie comprehensive specialized hospital, Northeast Ethiopia: Comparative cross-sectional study. PLoS One, 2022. 17(7): p. e0272145.
20. Nada, A.M., Red cell distribution width in type 2 diabetic patients. Diabetes Metab Syndr Obes, 2015. 8: p. 525-33.
21. Yin, Y., et al., Red blood cell distribution width and the risk of being in poor glycemic control among patients with established type 2 diabetes. Ther Clin Risk Manag, 2018. 14: p. 265-273.
22. Bao, X., et al., Red cell distribution width is associated with hemoglobin A1C elevation, but not glucose elevation. J Diabetes Complications, 2017. 31(10): p. 1544-1548.
23. Dilara, D.A., et al., Correlation between red blood cell distribution width and glycated hemoglobin in diabetic and nondiabetic patients. Russian Open Medical Journal, 2016. 5(3): p. 301.
24. Suryavanshi, C., et al., Association of increased levels of glycated hemoglobin with variations in red blood cell parameters in diabetes mellitus. International Journal of Advanced Research, 2015. 3(6): p. 31-37.
25. Xiong, X.-f., et al., Red cell distribution width as a significant indicator of medication and prognosis in type 2 diabetic patients. Scientific Reports, 2017. 7(1): p. 2709.

A study of red blood cell distribution width: implications for glycemic control and diabetic complications

Munkh-Uchral N[1], SuYa Bao[1], Otgonbat A[1], Oyuntugs B[2]

[1]Department of Hematology, School of Medicine, MNUMS

[1]Department of Endocrinology, School of Medicine, MNUMS

E-mail: munkhuchral@mnums.edu.mn

Tel: +976-99044106

Keywords:
red blood cell indices,
type 2 diabetes,
glycemic control

Backgrond: In recent years, researchers have underscored the significance of blood cell parameters in the management of diabetes (DM) and the detection of vascular complications. Persistently elevated blood glucose levels (hyperglycemia) induce plasma hyperosmolarity, leading to oxidative stress, inflammation, and impaired lipid metabolism, which in turn cause red blood cell aggregation, diminished deformability, and intracellular fluid loss. **Aim:** This study aims to explore the association between red blood cell distribution width and glycemic control and complications. **Materials and Methods:** The study compared red blood cell parameters from comprehensive blood analysis (CBC) of patients diagnosed with type 2 diabetes (T2D) at the endocrinology outpatient clinic of Mongolian-Japanese Hospital of MNUMS with those of a healthy control group using a case-control study design. Additionally, within a cohort of T2D cases, red blood cell parameters were examined in relation to glycemic control and complications. RBC parameters were assessed using the Sysmex-XN2000 analyzer, while glycated hemoglobin was measured using the BM-6010 fully automatic biochemical analyzer. **Results:** In individuals with T2D, red blood cell distribution width (RDW-SD) decreased, while mean red blood cell volume (MCV) decreased and red cell hemoglobin saturation (MCHC) increased significantly compared to the control group ($p<0.001$). A significant correlation between age and red blood cell distribution width was observed among individuals with T2D (correlation coefficient $r=0.297$, $p<0.001$) and those without T2D ($r=0.272$, $p<0.001$). Multivariate analysis revealed that age and elevated glycated hemoglobin (HbA1c) were independent influencing factors, with RDW increasing with age and decreasing with poor glycemic control. Age-related changes were unaffected by the duration of T2D. Reduced RDW was associated with a higher prevalence of chronic complications of T2D, as confirmed by logistic regression analysis, which indicated an increased likelihood of such complications in individuals with elevated glycated hemoglobin (OR=1.12, $p=0.002$) and decreased RDW (OR=1.07, $p=0.032$). **Conclusion:** Individuals with diabetes demonstrate alterations in red blood cell parameters such as red blood cell distribution width, mean corpuscular volume, and heightened mean corpuscular hemoglobin concentration. Individuals with the structural changes in red blood cells are at higher risk of poor glycemic control and chronic complications.