Эрүүл болон чихрийн шижинтэй хүмүүст цусны улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судалсан дүн

Су-Яа (Su-Ya)[1], Н.Мөнх-Учрал[1], Ц.Одгэрэл[1], Б.Оюунтөгс[2], А.Отгонбат[1]

[1]АШУҮИС, АУС, Цус судлалын тэнхим
[2]АШУҮИС, АУС, Дотоод шүүрэл судлалын тэнхим
Цахим шуудан: suya6535@gmail.com, Утас: 98172666

Түлхүүр үг:
ЦДШ-ний нэмэлт үзүүлэлт
Чихрийн шижин
Гликемийн хяналт

Товч утга:
Үндэслэл: Олон Улсын Чихрийн Шижингийн Холбооны 2021 оны тоон үзүүлэлтэд тэмдэглэснээр дэлхийн хэмжээнд 20-79 насны 537 сая хүн чихрийн шижин (ЧШ) өвчнөөр өвчилсөн бөгөөд 206 сая хүн нь Номхон далайн баруун эргийн бүс нутагт бүртгэгджээ. Уг үзүүлэлт нь 2030 онд 238 сая, 2045 онд 260 сая болж өсөх төлөвтэй байгааг дурьдсан байна. Монгол улсад ЧШ өвчний тархалт 1999 онд нийт хүн амын 3.2%-ийг эзэлж байсан бол 2020 онд 8.3% болжээ. Сүүлийн үед ЧШ өвчний хяналт, судасны хүндрэлийн оношилгоонд гематологийн үзүүлэлтүүд чухал ач холбогдолтой болохыг судлаачид онцолж байна. Цусан дахь глюкозын түвшин тогтмол өндөр байх нь гемоглобин, улаан эс, ялтас эсийн тоо болон бүтцэд нөлөөлж, гемоглобин глюкозжих шалтгаан болдог байна. **Зорилго:** ЧШ хэвшинж 2 оноштой болон эрүүл хүмүүсийн цусны улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах. **Арга, аргачлал:** Уг судалгааг АШУҮИС-ийн Монгол-Японы эмнэлгийг түшиглэн нийт 156 хүн хамруулж, тохиолдлын бүлэгт ЧШ хэвшинж 2 оноштой 78, хяналтын бүлэгт эрүүл 78 хүнийг хамруулав. Цусны дэлгэрэнгүй шинжилгээний (ЦДШ) үзүүлэлтийг “Sysmex-XN2000” бүрэн автомат анализатораар хэмжив. **Үр дүн:** Тохиолдлын болон хяналтын бүлэг хооронд ЦДШ-ний үзүүлэлтүүд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байв. ЧШ хэвшинж 2 онош бүхий тохиолдлын бүлэгт улаан эс (5.13±0.43 vs 4.87±0.41, p<0.001), гемоглобины (14.6±1.7 vs. 14.2±1.0, p=0.04) их, RDW-улаан эсийн тархалтын өргөн (39.6±3.0 vs. 40.7±2.4, p=0.007) ба MCV-улаан эсийн дундаж эзлэхүүн (83.9±4.4 vs 85.5±4.6, p=0.014) хяналтын бүлгээс бага тодорхойлогдлоо. Тохиолдлын бүлгийг гликемийн хяналт сайн, муу бүлэгт ангилан судлахад хяналт муу бүлэгт RDW (38.8±2.6 vs. 41.5±3.3, p<0.001), MCV (83.2±3.9 vs. 85.7±5.3, p=0.013) бага илэрлээ. **Дүгнэлт:** 1. ЧШ хэвшинж 2 онош бүхий тохиолдлын бүлгийг эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад цусны улаан эсийн тоо, гемоглобин ихсэж, улаан эсийн тархалтын өргөн, эзлэхүүн багассан байна. 2. Гликемийн хяналтын үнэлгээнд цусны улаан эсийн тархалтын өргөн, эзлэхүүн ач холбогдол бүхий үзүүлэлт болж байна.

Үндэслэл: Цусан дахь глюкозын төвшин 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[1-2]. Үүнтэй холбоотойгоор ЧШ-ийн хяналтын үнэлгээ, судасны хүндрэлийн оношилгоонд цусны эсүүдийн тооны болон бүтцийн өөрчлөлтүүдийг илтгэх нэмэлт үзүүлэлтүүд чухал үүрэгтэй болохыг судлаачид зөвлөсөөр байна[3-6].

Судлаач Alamri B (2019) нар гипергликемийн үеийн улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдэд (Hgb-гемоглобин, Hct-гематокрит, MCV, MCH-улаан эс дэх гемоглобины агууламж, RDW) үзүүлэх нөлөөг үнэлэхийн зэрэгцээ эдгээрийн өөрчлөлтийг ЧШ-ийн архаг хүндрэлтэй холбон эрүүл хяналтын бүлэгтэй

харьцуулан судалжээ. Уг судалгааны үр дүнгээр гипергликеми нь улаан эсийн тоо, MCV, MCH-г нэмэгдүүлэхээс гадна RDW нь ЧШ-ийн хяналт муу байгаатай сөрөг хүчтэй хамааралтай илэрсэн ба өмнө нь хийгдсэн бусад судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байсан гэж тэмдэглэсэн байна[3-4,7].

Монгол улсад сүүлийн 30 жилд ЧШ-ийн тархалт асар хурдацтай нэмэгдэж 1999 онд 3.2% байсан бол 2020 онд 8.3% болж өссөн[8-9]. Иймд уг эмгэгийн оношилгоо, хяналт, хүндрэлтэй цусны эсүүдийн тоо болон бүтцийн өөрчлөлтийг уялдуулан судалсан судалгааны ажил олдохгүй байгаа нь энэхүү судалгааг хийх үндэслэл боллоо.

Зорилго: ЧШ хэвшинж 2 оноштой болон эрүүл хүмүүсийн цусны улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг харьцуулан судлах.

Зорилт:

1. Цусны улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдийг (RBC, Hgb, RDW, MCV, MCH) ЧШ хэвшинж 2 ба эрүүл бүлэгт харьцуулан судлах
2. ЧШ хэвшинж 2 онош бүхий тохиолдлын бүлэгт гликемийн хяналттай уялдуулан улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдийг судлах

Арга, аргачлал: Уг судалгааг тохиолдол хяналтын судалгааны загвар ашиглан Монгол-Японы эмнэлэгт 2022 оны 2 сарын 01-нээс 08 сарын 01-ний хооронд хийж гүйцэтгэв. ЧШ хэвшинж 2 оношлогдсон нийт 245 тохиодлс хамруулах шалгуурын дагуу 78 тохиолдлыг хамруулав. Үлдсэн 167 нь цус багадалт, элэг болон бамбай булчирхайн эмгэг, хавдар, архаг халдвар (буглаа, үрэвсэл), аутоиммун зэрэг эмгэгийн улмаас судалгаанаас хасав. Хяналтын бүлэгт эрт илрүүлгийн үзлэгт хамрагдсан 78 эрүүл хүнийг тохиолдлын бүлэгтэй нас, хүйсээр ижилсүүлэлт хийж хамруулсан. Судалгаанд хамрагсдын эмнэлгийн карт дахь мэдээллээс урьдчилан боловсруулсан асуумжийн дагуу мэдээллийг (оношлогдсон огноо, өвчний үргэлжилсэн хугацаа, эмчилгээний арга, HbA1c-глюкожсон гемаглобины түвшин, архаг хүндрэлийн оношлогоо гэх мэт) цуглуулсан. Гликемийн хяналтыг цусан дахь HbA1c-ийн түвшингээр сайн (HbA1c<7%), муу (HbA1c>7%) бүлэгт ангилав. ЦДШ-г XN2000 (Sysmex, Kobe, Japan) автомат анализатороор хэмжиж RBC, HgB, RDW, MCV, MCH тодорхойлсон.

Үр дүн: Судалгаанд хамрагдагсдын дундаж нас 49.9±6.9 жил, эрэгтэй 40.4% (n=63). Нас болон хүйсийн хувьд 2 бүлэг хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдаагүй. ЧШ-ийн үргэлжилсэн дундаж хугацаа 5.2 жил, HbA1c дундаж түвшин 9.0±2.4%, биеийн жингийн индекс (БЖИ) 29.8±6.7кг/м^2. Судалгаанд хамрагдсан тохиолдлын бүлэгт бөөрний архаг дутагдал 20.5-26.9%-г эзэлж хамгийн түгээмэл хүндрэл байгаа нь тодорхойлогдлоо.

Тохиолдлын болон хяналтын бүлэг хооронд ЦДШ-ний үзүүлэлтүүд статистик ач холбогдол бүхий ялгаатай байна. Тухайлбал ЧШ хэвшинж 2 оношбүхий тохиолдлын бүлэгт улаан эс (5.13±0.43 vs 4.87±0.41, p<0.001), гемоглобин (14.6±1.7 vs. 14.2±1.0, p=0.04) их, RDW (39.6±3.0 vs. 40.7±2.4, p=0.007), MCV (83.9±4.4 vs 85.5±4.6, p=0.014), MCH (28.8±1.9 vs 29.2±1.4, p=0.046) хяналтын бүлгээс бага тодорхойлогдлоо. Тохиолдлын бүлгийг гликемийн хяналт сайн, муу бүлэгт ангилан судлахад хяналт муу бүлэгт RDW (38.8±2.6 vs. 41.5±3.3, p<0.001), MCV (83.2±3.9 vs. 85.7±5.3, p=0.013) бага илэрлээ (Хүснэгт 1, p<0.05).

Хүснэгт 1. Цусны улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг ЧШ хэвшинж 2 оноштой болон эрүүл бүлэгт харьцуулсан дүн

Улаан эсийн үзүүлэлтүүд	Тохиолдлын бүлэг	Хяналтын бүлэг	P-value
Red blood cell counts (x10^3/µl)	5.13±0.43	4.87±0.41	<0.001
Hemoglobin (g/dL)	14.6±1.7	14.2±1.0	0.040
Red cell distribution width (%)	11.0±1.7	11.1±1.0	0.456
Red cell distribution width-CV (%)	13.0±1.0	13.0±0.7	0.459
Red cell distribution width-SD (%)	39.6±3.0	40.7±2.4	0.007
Mean corpuscular volume (fl)	83.9±4.4	85.5±4.6	0.014
Mean corpuscular hemoglobin (pg)	28.8±1.9	29.2±1.4	0.046
Mean corpuscular Hb concentration (g/dl)	34.2±1.3	34.1±0.8	0.194

Тайлбар: *Үзүүлэлтүүдийг дундаж ± стандарт хазайлтаар илэрхийлэв.*

Гликемийн хяналтыг цусны улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдтэй харьцуулан тулд HbA1c түвшингээр хоёр бүлэгт ангилав (Хүснэгт 2).

Хүснэгт 2. Цусны улаан эсийн үзүүлэлтүүдийг гликемийн хяналттай харьцуулсан дүн

Улаан эсийн үзүүлэлтүүд	HbA1c>7	HbA1c<7	P-value
Red blood cell counts (x10^3/μl)	5.14±0.46	5.10±0.36	0.360
Hemoglobin (g/dL)	14.7±1.4	14.3±2.2	0.174
Red cell distribution width (%)	11.2±1.7	10.6±1.5	0.097
Red cell distribution width-CV (%)	12.9±1.0	13.3±1.0	**0.046**
Red cell distribution width-SD (%)	38.8±2.6	41.5±3.3	**<0.001***
Mean corpuscular volume (fl)	83.2±3.9	85.7±5.3	**0.013**
Mean corpuscular hemoglobin (pg)	28.6±1.7	29.2±2.4	0.116
Mean corpuscular Hb concentration (g/dl)	34.3±1.3	33.8±1.3	0.069

Тайлбар: *Үзүүлэлтүүдийг дундаж ± стандарт хазайлтаар илэрхийлэв, *-статистик ач холбогдол*

RDW-CV, RDW-SD үзүүл элтийн дундаж утга гликемийн хяналттай статистикийн ач холбогдол бүхий ялгаа ажиглагдлаа. Тухайлбал гликемийн хяналт муу (HbA1>7%) бүлэгт RDW-CV (12.9±1.0 vs 13.3±1.0, p=0.046), RDW-SD (38.8±2.6 vs 41.5±3.3. p<0.001) утгууд мэдэгдэхүйц буурсан байна. Мөн MCV (83.2±3.9 vs 85.7±5.3, p=0.013) гликемийн хяналт муу бүлэгт бага илэрлээ.

Хэлцэмж: Цусан дахь глюкозын түвшин тогтмол өндөр байх нь улаан эсийн бүтэц, үйл ажиллагаанд нөлөөлдөг тул түүний нэмэлт үзүүлэлтүүдийн өөрчлөлт нь ЧШ өвчин, түүний хүндрэлээс урьдчилан сэргийлэх, оношилгоо, эмчилгээ, хүндрэлийг илрүүлэхэд чухал үзүүлэлт болж байгааг судлаачид тогтоосоор байна. ЧШ эмгэгийн үед улаан эс гипергликеми, гиперосмоляр байдал, исэлдэлтийн стресс, үрэвслийн болон липидийн солилцооны алдагдал зэрэг олон эрсдлийн улмаас өөр хоорондоо наалдах (агрегац), хэлбэрээ өөрчлөх чадвараа алдах, мембраны нэвчимхий чанар алдагдаж шингэн багасах зэрэг бүтэц үйл ажиллагааны алдагдалд орно[10-11]. Дээрх эмгэг жамын механизмтай уялдуулан бид судлахдаа улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүдийг эрүүл бүлэгтэй харьцуулж үр дүнг тооцоход гемаглобин, улаан эсийн тоо; хэлбэр, бүтцийн өөрчлөлтийг илтгэгч RDW, MCH, MCV зэрэг нэмэлт үзүүлэлтүүд ЧШ-хэвшинж 2 оношtой бүлэгт мэдэгдэхүйц ялгаатай илэрсэн нь бусад судлаачдын үр дүнтэй дүйж байна[12-17].

Тохиолдлын бүлэгт улаан эсийн тоо их байгаа нь цусан дахь инсулины түвшин ихэссэнээс эритроноэтины нийлэгжилт идэвхжиж, улаан эсийн үүслийг эрчимжүүлдэгтэй холбоотой[17]. Гэсэн хэдий ч бидний судалгааны үр дүнгээс Umeji L, Ibnosina J, Omer, Adane T нарын судалгааны үр дүнгээр ЧШ-той өвчтөнүүдийн улаан эсийн тоо, гемоглобин буурсан нь дараах шалтгаантай байж болох юм[18,19,20,21]. Удаан хугацааны гипергликемийн улмаас, хүчилтөрөгчийн чөлөөт радикалууд үүсч, улаан эсийн мембраны уураг болон гемоглобиныг эргэшгүй глюкозжих байдалд хүргэнэ[22].

Бидний судалгааны хоёр дахь зорилго нь улаан эсийн нэмэлт үзүүлэлтүүд ба гликемийн (HbA1c) хоорондын уялдааг судлах явдал байв. RDW, MCV болон HbA1c-ийн хооронд статистик ач холбогдол бүхий ялгаа бидний судалгаагаар ажиглагдсан ба гликемийн хяналт муу бүлэгт RDW-CV, RDW-SD, MSV-н дундаж утгууд багасч, сөрөг хүчтэй хамаарал илэрсэн болно. Энэ нь Suryavanshi C(2015), Sherif H (2013), Lippi G (2014), Bhutto AR (2019) нарын судалгааны үр дүнтэй ойролцоо байна[23-26]. Дээрх судлаачид гликемийн хяналтын үнэлгээнд өртөг багатай, өргөн хэрэглэгдэх RDW үзүүлэлтийг эмнэлзүйн практикт ашиглах нь зүйтэй гэж дүгнэжээ.

Дүгнэлт:

1. ЧШ хэвшинж 2 оношtой бүхий тохиолдлын бүлгийг эрүүл бүлэгтэй харьцуулахад цусны улаан эсийн тоо, гемоглобин ихсэж, улаан эсийн тархалтын өргөн, эзлэхүүн багассан байна.
2. Гликемийн хяналтын үнэлгээнд цусны улаан эсийн тархалтын өргөн, эзлэхүүн ач холбогдол бүхий үзүүлэлт болж байна.

Ном зүй:

1. *Tan, Justin Kok Soon, et al. "Altered red blood cell deformability—a novel hypothesis for retinal microangiopathy in diabetic retinopathy." Microcirculation 27.7 (2020): e12649.*
2. *Wang, Zhan-Sheng, et al. "Red blood cell count as an indicator of microvascular complications in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus." Vascular Health and Risk Management (2013): 237-243.*
3. *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.*
4. *Alamri, B.N., et al., Hyperglycemia effect on red blood cells indices. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2019. 23(5): p. 2139-2150.*
5. *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.*
6. *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.*
7. *Nada, A.M., Red cell distribution width in type 2 diabetic patients. Diabetes Metab Syndr Obes, 2015. 8: p. 525-33.*
8. *Suvd, J., et al., Glucose intolerance and associated factors in Mongolia: results of a national survey. Diabet Med, 2002. 19(6): p. 502-8.*
9. *ХБӨ-ий эрсдэлт хүчин зүйлийн тархалтыг тогтоох үндэсний судалгаа. 2019.*
10. *Wang Y, Yang P, Yan Z, Liu Z, Ma Q, Zhang Z, Wang Y, Su Y. The relationship between erythrocytes and diabetes mellitus. Journal of Diabetes Research. 2021 Feb 26;2021.*
11. *Paneni F, Beckman JA, Creager MA, Cosentino F. Diabetes and vascular disease: pathophysiology, clinical consequences,*

and medical therapy: part I. European heart journal. 2013 Aug 14;34(31):2436-43.
12. *Tiruneh A, Zegeye G, Fikir A. Red Blood Cell Parameters and Their Correlation with Renal Function Tests Among Diabetes Mellitus Patients: A Comparative Cross-Sectional Study.Diabetes Metab Syndr Obes. 2020; 13: 3937–3946.*
13. *Asmamaw M, Sime T, Kene K, Fekadie Baye M.Evaluation of Red Blood Cell Parameters as a Biomarker for Long-Term Glycemic Control Monitoring Among Type 2 Diabetic Patients in Southwest Ethiopia: A Cross-Sectional Study. Dovepress. 2021;14:4993—5000.*
14. *Hussen E, Temesgen F, Yesuf E, Habtye B. 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 Journal.2022, July 27.*
15. *Alyssa W, Rosi B, Hala S, Shivani P.Pathophysiology of Red Blood Cell Dysfunction in Diabetes and Its Complications. Pathophysiology 2023, 30(3), 327-345.*
16. *Jabeen F, Rizvi HA, Aziz F, Wasti AZ. Hyperglycemic induced variations in hematological indices in type 2 diabetics. IJAR. 2013;1(8):322-34.*
17. *Ellinger V, Carlini LT, Moreira RO, Meirelles RM. Relation between insulin resistance and hematological parameters in a Brazilian sample. Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. 2006;50:114-7.*
18. *Umeji L, Paul A, Felix S, Umeji CN, Abiola A, Folake ON, Eigege NI, Okolo CS. Haematological profile of diabetes and non-diabetes patients in Abuja, Nigeria. IJRSI. 2019;6(5):2321-705.*
19. *Ibnosina J. Hematological Profile of Patients with Type 2 Diabetic Mellitus in El-Beida, Libya. Age (years).;56(8):42-67.*
20. *Omer,Nahid Abdelbagi Osman.Measurement of Some Haematological Parameters in Diabetic Patient Attending Military Hospsital in Omdurman/Nahid Abdelbagi Osman Omer;Mansour M. Mansour.-Khartoum:Sudan University of Science & Technology,Medical Laboratory Science,2013.-48p. : ill. ; 28cm.-M.Sc.*
21. *Adane T, Getaneh Z, Asrie F. Red blood cell parameters and their correlation with renal function tests among diabetes mellitus patients: a comparative cross-sectional study. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy. 2020;13:3937.*
22. *Hamed, N.A. (2016). Alterations in Hematological Parameters: Could it be a Marker in Diabetes Mellitus?*
23. *Suryavanshi C, Manjula SD, Bekur R, Rao RK. 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):31-7.*
24. *Sherif H, Ramadan N, Radwan M, Hamdy E, Reda R. Red cell distribution width as a marker of inflammation in type 2 diabetes mellitus. Life Sci J. 2013;10(3):1501-7.*
25. *Lippi G, Targher G, Salvagno GL, Guidi GC. Increased red blood cell distribution width (RDW) is associated with higher glycosylated hemoglobin (HbAIc) in the elderly. Clin Lab. 2014 Dec;60(12):2095-8.*
26. *Bhutto AR, Abbasi A, Abro AH. Correlation of Hemoglobin A1c with Red Cell Width Distribution and Other Parameters of Red Blood Cells in Type II Diabetes Mellitus. Cureus. 2019 Aug 30;11(8):e5533.*

Comparison of red blood cell parameters in healthy and diabetic subjects

Su-Ya[1], Munkhuchral N[1], Odgerel Ts[1], Oyuntugs B[2], Otgonbat A[1]

[1]Department of Hematology, School of Medicine, MNUMS
[2]Department of Endocrinology, School of Medicine, MNUMS
E-mail: suya6535@gmail.com, Tel: +976-98172666

Background: The International Diabetes Federation's report indicates that globally, 537 million adults aged 20 to 79 have diabetes, with 206 million cases in the Western Pacific in 2021. Projections suggest this could rise to 238 million by 2030 and 260 million by 2045. In Mongolia, diabetes prevalence has surged from 3.2% in 1999 to 8.3% in 2020. Recent research highlights the importance of hematological parameters for diabetes control and vascular complication diagnosis. Persistent high blood sugar can alter red blood cells, hemoglobin, and platelets, causing issues like glycosylation of hemoglobin.

Aim: We aimed to compare red blood cell parameters in diabetic and healthy subjects.

Materiald and Methods: A total of 156 participants, including 78 T2DM patients and matched healthy controls. The study participants were retrieved from the Mongolia-Japan University Hospital, following rigorous inclusion and exclusion criteria. Complete blood count (CBC) parameters were measured using the XN2000 hematology autoanalyzer.

Results: Significant differences in CBC parameters emerged between T2DM patients and healthy controls. T2DM patients exhibited elevated levels of RBC (5.13±0.43 vs. 4.87±0.41, $p<0.001$), hemoglobin (14.6±1.7 vs. 14.2±1.0, $p=0.04$), decrease levels of RDW (39.6±3.0 vs. 40.7±2.4, $p=0.007$) and MCV (83.9±4.4 vs. 85.5±4.6, $p=0.014$). Subsequent analysis revealed distinct profiles among T2DM patients with varying glycemic control. Those with poor control displayed lower red cell distribution width (RDW, 38.8±2.6 vs. 41.5±3.3, $p<0.001$) values and mean corpuscular volume (83.2±3.9 vs. 85.7±5.3, $p=0.013$).

Conclusions:

1. When compared to healthy individuals, those with diabetes exhibit an elevated kemoglobin red blood cell count and decreased MCV and RDW.
2. Red blood cell distribution could potentially be linked to glycemic control in patients with diabetes.

Keywords: Complete blood count indices, Diabetes; Glycemic control