

## ERITROTSITLARNING TUZILISHI VA FUNKSIYALARI

**Gulbahor Jabborova Sobirjon qizi**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, 2-bosqich talabasi*

**Qahhorova Marjona Dilshodovna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-bosqich talabasi*

**Ismatullayeva Jasminabonu Sherzodovna**

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti 2-bosqich talabasi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada eritrotsitlarning morfologik tuzilishi, miqdoriy ko'rsatkichlari, asosiy funksiyalari hamda ularning patologik o'zgarishlari haqida so'z yuritiladi. Eritrotsitlarning normal shakli, membrana tuzilishi, antigen xususiyatlari va eritropoez jarayoni tahlil qilinadi.

**Kalit so'zlar:** Eritrotsit, gemoglobin, eritropoez, qon guruhlari, anemiya, eritrositoz

**Kirish:** Eritrotsitlar – odam va ko'plab sutemizuvchilar qoni tarkibidagi eng ko'p uchraydigan shaklli elementlardan biridir. Ularning asosiy vazifasi kislorodni o'pkadan to'qimalarga yetkazish va karbonat angidridni qaytarib chiqarishdan iborat. Eritrotsitlarning normal morfologiyasi va miqdoriy ko'rsatkichlari organizm sog'lig'ining muhim mezonini hisoblanadi.

**Tadqiqot maqsadi:** Eritrotsitlar tuzilishini, fiziologiya va gistalogiyasini o'rganish, hozir bo'lish jarayonlarini yoritish. Hamda qizil qon tanachalarini organizmdagi vazifasi, uning turlari haqida ko'proq izlanishlar olib borish.

**Tadqiqot materiallari va usullari:** Odamda va boshqa sutemizuvchi hayvonlarda eritrotsitlar yuqori darajada differensiallashgan elementlar bo'lib, ularda yadro va hujayra organellari bo'lmaydi. Yetuk eritrotsitlar sitoplazmasi maxsus oqsil gemoglobin bilan to'lgan. Tuban umurtqalilar va qushlarda eritrotsitlar zichlashgan yadro va mikronaychalar saqlaydi. Eritrositlar - qizil qon tanachalari, ikki tomoni botiq disk shaklida bo'ladi. Shaklining shunday bo'lishi:

1. Eritrositlar yuzasining katta bo'lishini ta'minlaydi, natijada u har xil moddalarni ko'p miqdorda tashiy oladi.
2. Eritrositlarning osmotik chidamliligini orttiradi,
3. Qon ivishida eritrositlarga fibrin ipchalari yopishib tromb hosil bo'lishini osonlashtiradiyu.
4. Eritrositlarni shakli mayda kapillarlardan o'tishga imkon beradi,
5. Gemoglobin eritrositlarning barcha qismlarida yuzaga yaqin holda etishini ta'minlaydi.

Eritrositlar o'lchami. Eritrositlar o'lchami o'zgaruvchan bo'lib, uning diarnetri 7,5 mkm, qalinligi -qabariq sohasida 2,1 mkm, botiq joyida esa 1,2 mkm, yuzasining kattaligi — 145 mkm<sup>2</sup>, hajmi 86 mkm<sup>3</sup> ni tashkil qiladi. Eritrositlarning miqdori erkaklarda 4,5-5  $10^{12}/l$  yoki 1 ml qonda 4,5-5 millionni tashkil qiladi. Ayollarda eritrositlar miqdori 3,5-4,5  $10^{12}/l$  tashkil qiladi. Og'irligi 70 kg ga teng bo'lgan odam eritrositlarining umumiy miqdori 25 trillionga tengdir va bu miqdorga eritron deb ataladi. Ya'ni agarda tana vaznining 7-8% kon tashkil qilsa, unda 70 kg insonda o'rtacha 5 litr kon buladi. Agarda bir litr qonda  $5 \cdot 10^{12}/l$  eritrosit bulsa, unda 5 litr qonda 25  $10^{12}$  ta eritrosit bo'ladi. Eritrositlar miqdorining kamayishi eritropeniya, ortishi esa eritrositoz deb ataladi. Eritrositlar preparatlarida yumaloq doira shaklini oladi. Rastrlovchi (skanerlovchi) elektron mikroskop ostida ko'rilganda disk shakli- dagi eritrositlar (diskotsitlar) eng ko'p (80%) uchraydi. Ulardan tashqari, sharsimon (sferotsitlar), gumbazsimon (stomatotsitlar) va tikanaksimon o'siqli (exinotsitlar) eritrositlar ham oz miqdorda uchrashi mumkin. Eritrositlar odatda juda egiluvchan, yoki bukiluvchan bo'lib, kichiq qon tomirlardan, ayniqsa kapillyarlarning bo'shlig'idan o'tishga mo'ljallangan bo'ladi. Eritrositlarning bu xususiyatlari ularning deformatsiyalanish qobiliyati deb atalib, bunda eritrositlar sitoskeletidagi aktin iplarini membrana oqsillari glikoforinlar bilan mustahkam bog'lovchi spektrin, ankirin va 3-tizmacha oqsillari muhim rol o'ynaydi. Ushbu oqsillar sitoskelet bilan birgalikda eritrositning membranasini mustahkamlovchi to'rsimon tuzilma hosil qiladi, bu esa o'z navbatida eritrositlarning disksimon shaklini va uning plastikligini belgilaydi. Eritrositlar shakli muhim diagnostik ahamiyatga ega. Qonda noto'g'ri shaklli - urchuqsimon, noksimon, eritrositlarning paydo bo'lishi poykilotsitoz (yunon. poykilos - har xil) deb atalib, ba'zi bir patologik hollarda uchraydi. O'roqsimon anemiya kabi irsiy tabiatga ega kasalliklarda eritrositlar o'ziga xos shaklni olishi mumkin (masalan, o'roq shaklini). Eritrositlarning o'rtacha diametri sog'lom odamlarda 7,2 mkm (7,1-8,0 mkm) bo'lib, bunday eritrositlar normotsitlar, 6 mkm dan kichiklari mikrotsitlar, 9 mkm dan yiriklari esa makrotsitlar deb yuritiladi. Qon eritrositlarining doimiy kattaligi o'zgarib, ularning normadagidan katta yoki kichik bo'lishiga anizotsitoz deyiladi. Eritrositlar qobig'i yoki plazmolemmasi yarim o'tkazuvchi membrana bo'lib, qon va to'qimalar orasida aktiv modda almashinuvini ta'minlaydi. Eritrositlar membranasida glikoforin glikoproteini bo'lib, uning tarkibiga kiruvchi sial kislotasi qo'llari eritrositlar yuzasining manfiy zaryadlanganligini belgilaydi. Glikoforinlar faqat eritrositlarda uchraydi, ular qon guruhlarida eritrositlar antigenlarining (agglutinogenlarning) turlarini belgilashda ishtirok etadi. Membrana glikolipidlari va glikoproteidlarining karbonsuv zanjirlari glyukuron kislotasi bilan birlikda eritrositlarda A va V agglutinogenlarni tashkil qiladi. Ular qon plazmasining gamma-globulinlar fraksiyasiga kiruvchi tegishli oqsillar - alfa va beta-

agglyutinlar ta'sirida eritrotsit- larning agglyutinatsiyasini (bir-biriga yopishishini) chaqiradi. Eritrotsitlar yuzasida rezus-faktor antigeni ham bo'ladi (Rh). U 86% odamlarda bo'ladi (Rh+), 14% odamda bo'lmaydi (Rh-). Hozirgi kunda qonning 30ga yaqin gruppalar sistemasi aniq- langan. Ammo klinik amaliyotda qon quyishda birinchi navbatda donor va retsipientlarning ABO sistemasi (to'rtta gruppaga) va Rh- faktor (ikki gruppaga - (Rh+) va (Rh-) aniqlanadi. Qizil qon tanachalari yoki eritrotsitlar voyaga etgan organizmda qizil suyak ko'migida taraqqiy etadi. Ular uchun barcha qon hujayralari kabi, boshlang'ich hujayra bo'lib, o'zak hujayrasi hisoblanadi. O'zak hujayralar o'z navbatida mielopoezning boshlang'ich hujayralari tomon differensiallashib, bu hujayralardan keyinchalik granulotsitopoez, eritrotsitopoez va megakariotsitopoez boshlanadi. Morfologik jihatidan aniqlangan eritrotsitopoezning dastlabki hujayrasi eritroblastlardir. Eritrotsitopoez protsessi sxematik tarzda quyidagicha ifodalanishi mumkin: o'zak hujayra -> mielopoezning boshlang'ich hujayrasi ->eritroblast ->pronormotsit -> bazofil normotsit -polixromatofil normotsit ->oksifil normotsit ->gemoretikulotsit -> eritrotsit.

Eritroblast - eritrotsitlar taraqqiyotining morfologik jihatdan aniqlanishi mumkin bo'lgan eng yosh hujayrasi. Odatda, eritroblast hujayrasi ancha yirik bo'ladi (20-25 mkm), ammo ba'zida mayda hujayralarni (12-15 mkm) uchratish mumkin. Eritroblast yadrosi tekis to'r shaklida joylashgan nozik xromatin ipchalaridan iborat bo'lib, sitoplazmasida gemoglobin ham, donachalar ham bo'lmaydi. Romanovski usuli bilan bo'yalgan sitoplazma to'q ko'k rangni oladi. Elektron mikroskop ostida eritroblast sitoplazmasi o'z tuzilishi bilan differensiallashmagan blast hujayrasini eslatadi, biroq undan farqli o'laroq ko'proq elektron zichlikka ega bo'ladi. Eritroblastlarda hujayra organelalari kam sonli bo'lib, erkin joylashgan ribosoma va polisomalarda juda ko'p uchraydi. Ular mitotik yo'l bilan bo'linib ko'payadi va keyingi takomillanish bosqichiga - pronormotsitlarga o'tadi. Pronormotsitlar eritroblastlarga nisbatan kichikroq (12- 18 mkm) bo'lib, ularning yadrosi zichroq tuzilishga ega. Pronormotsit sitoplazmasi bazofil bo'yalish xususiyatiga ega. Elektron mikroskop ostida pronormotsit sitoplazmasi eritroblastlarga nisbatan zichroq bo'lib, bu zichlik hujayra sitoplazmasida sintez qilina boshlagan gemoglobin hisobiga bo'ladi. O'ta kattalashtirilganda sitoplazmada erkin holda yoki mayda pufakchalar ichida joylashgan ferritin zarrachalarini ko'rish mumkin. Ferritin yuqori molekulyar temir saqlovchi oqsil bo'lib, gemoglobin sintezida ishtirok etadi. Takomillanish davomida sitoplazmada gemoglobinning ko'payib borishi pronormotsitlarning keyingi taraqqiyoti bosqichi - normotsitlar bosqichiga o'tganidan darak beradi.

Normotsitlar - 8-12 mkm kattalikka ega bo'lgan hujayralar bo'lib, o'z sitoplazmalarida gemoglobinning qay darajada to'planganligi va yadro tuzilishining o'zgarishiga qarab, birin- ketin keladigan uch bosqichga - bazofil, polixromatofil va oksifil normotsitlarga

bo'linadi. Bazofil normotsit hali bo'linish qobiliyati saqlangan, ammo kichraygan va dag'al tuzilishga ega yadroli hujayra. Sitoplazmada gemoglobin hosil bo'lishi yadro atrofida boshlanib, asta-sekin butun sitoplazmaga tarqaladi. Polixromatofil normotsit bosqichiga kelib sitoplazma o'zida gemoglobin to'planganligi tufayli polixromaziya xususiyatiga ega bo'ladi. Romanovski usuli bilan bo'alganda polixromatofil normotsitlar sitoplazmasi havorang-pushti tusni oladi. YADro radial tuzilishga ega bo'lib, unda to'q va zich tuzilishga ega xromatin tuzilmalari ochroq paraxromatinli joylar bilan bir- birlaridan ajralib turadi. G'ildiraksimon yadro deb nomlanuvchi bu xildagi yadroning bo'lishi normotsit hujayralari uchun tipik hol hisoblanadi. Oksifil normotsitlar juda ham zichlashgan yadroga ega bo'lib, bu yadro o'zining tipik g'ildiraksimon ko'rinishini yo'qotib o'z tuzilishi jihatidan ko'proq piknotik yadroga yaqinroq turadi. Hujayralar sitoplazmasi o'zida gemoglobin saqlashi tufayli Romanovski usulida bo'alganda eritrotsitlarga o'xshab pushti rangga ega bo'ladi. Eritrotsitopoez jarayonida hujayralar sitoplazmasi va yadrosida ma'lum bir o'zgarishlar ro'y beradi. Yadro kichrayadi, yumaloq shaklni oladi, shu bilan birga xromatinning zichlashuvi va yadrochanning yo'qolib ketishi kuzatiladi. Sitoplazmada gemoglobin moddasining to'planishi tufayli uning zlektron zichligi oshib boradi va gomogen tusni oladi. Mitoxondriyalar kichrayadi va ularning soni kamayadi. Golji kompleksi kichrayib boradi va oksifil normotsitlarda juda ham kam uchraydi. Oksifil normotsit bosqichiga kelib, yadro hujayra chekkasiga qarab suriladi. Keyinchalik yadro ingichka sitoplazma qavati (qalinligi taxminan 30 nm) bilan birgalikda hujayradan chiqib ketadi. Itarib chiqarilgan yadro darhol suyak ko'migidagi makrofaglar tomonidan qamrab olinib, fagotsitozga uchraydi. O'z yadrosini yo'qotgan oksifil normotsit yosh eritrotsitga yoki gemoretikulotsitga aylanadi. Elektron mikroskopda ko'rilganda gemoretikulotsitlarda oz miqdorda hujayra organel-lalarining-mitoxondriyalar, vakuolalar va ribosomalarning saqlanib qolganligini ko'rish mumkin. Ular gemoretikulotsitlarni supravital bo'alganda ko'rinadigan donador-ipli tuzilmalarni beruvchi elementlar hisoblanadi.

Keyingi takomillanish davomida gemoretikulotsitlardagi hujayra organellalarining qoldiqlari yo'qolib ketadi va ular eritrotsitlarga aylanadi. Rivojlanayotgan hujayralarda gemoglobin sintez qilinishi murakkab jarayon bo'lib, bunda normotsitlarning hujayra organel-lalari, xususan mitoxondriyalar aktiv ishtirok etadi. Gamoglobin hosil bo'lishi uchun lozim bo'lgan plastik matariallardan muhimi tamir hisoblanadi. Tamir atomlari rivojlanayotgan hujayralarga temirning oqsillar bilan hosil qilgan birikmasi-transferrin shaklida atkazib bariladi. Bundan tashqari, elektron mikroskopik tekshirishlar natijasida suyak ko'migi makrofaglaridagi ferritin shaklidagi temir birikmasi eritrotsitopoez hujayralariga refeotsitoz yoki pinotsitoz yo'li bilan o'tishi ham topilgan. Suyak ko'migi makrofaglari, qari, emirilayotgan eritrotsitlardagi gemoglobinni yutib, so'ngra uni ferritin

shaklida yosh, taraqqiy etuvchi normotsitlarga etkazib beradi. Suyak ko‘migida makrofag hujayrasining atrofida joylashgan rivojlanayotgan normotsitlarni ko‘rish mumkin, ular birgalikda «eritroblastik orolchalar» deb nomlangan hujayra gruppalarini tashkil etadi. Bu orolchalarda markazda joylashgan makrofag normotsitlar uchun o‘ziga xos «enaga - hujayra» vazifasini o‘taydi.

**Xulosa:** Xulosa qilib aytganda, eritrotsitlar organizmda nafaqat gaz almashinuvi, balki ko‘plab fiziologik jarayonlarda muhim ahamiyatga ega. Ularning hosil bo‘lishi organizmdagi murakkab jarayonlardan biri hisoblanadi Ularning miqdori va shaklining o‘zgarishi ko‘plab kasalliklarning tashxisida qo‘llaniladi.

#### Foydalanilgan adabiyotlar:

1. StatPearls. Histology, Red Blood Cell. NCBI Bookshelf. 2023.
2. Red Blood Cell. Wikipedia, the Free Encyclopedia. 2023.
3. OpenStax. Anatomy and Physiology, 2nd Edition. Chapter 18.3: Erythrocytes. 2022.
4. Alberts B., Johnson A., Lewis J., et al. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science, 2014.
5. Kenhub. Erythrocytes – Structure, Function, Histology. 2023.
6. Erythropoiesis. Wikipedia, the Free Encyclopedia. 2023.
7. Barger A.M. Erythrocyte Morphology. In: Schalm’s Veterinary Hematology. 7th Edition. Wiley-Blackwell, 2020.
8. To‘xtayev A., Abdulrahmonov T.R. Fiziologiya. Toshkent: O‘zbekiston, 2018.
9. Rahmatov R., Qodirov Q., Nishonov S. Fiziologiya. Toshkent: O‘zbekiston, 2016.