https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Abu Ali Ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti,

Tibbiyot fakulteti, davolash ishi yo‘nalishi talabasi

Isroilov Mirzobek Asqatovich

+(998)770820620

mirzobekisroilov9@gmail.com

https://orcid.org/0009-0004-1522-4856

GEMOPOEZ VA IMMUNITET ORGANLARINING TUZILISHI HAMDA ULARNING BIRGALIKDA ISHLASH MEXANIZMLARIGA KOMPLEKS YONDASHUV

Annotatsiya

Ushbu maqolada gemopoez (qon yaratilishi) jarayonida ishtirok etuvchi markaziy organlar — qizil suyak ko‘migi va timus, shuningdek, periferik immun organlar — taloq va limfa tugunlarining tuzilishi hamda vazifalari yoritilgan. Organlarning o‘zaro funksional bog‘liqligi, ularning immun javob shakllanishidagi o‘rni va gemopoez hamda immunitetning umumiy biologik asoslari atroflicha tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: gemopoez, immun tizimi, suyak ko‘migi, timus, taloq, limfa tugunlari, immun javob.

Аннотация

В данной статье освещаются строение и функции центральных органов, участвующих в гемопоэзе (кроветворении) — красного костного мозга и тимуса, а также периферических иммунных органов — селезёнки и лимфатических узлов. Рассмотрены механизмы их совместного функционирования, функциональная взаимосвязь между органами, роль в

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

формировании иммунного ответа, а также общие биологические основы гемопоэза и иммунитета.

Ключевые слова: гемопоэз, иммунная система, костный мозг, тимус, селезёнка, лимфатические узлы, иммунный ответ.

Annotation

This article discusses the structure and function of the central organs involved in hematopoiesis (blood formation) — the red bone marrow and the thymus, as well as the peripheral immune organs — the spleen and lymph nodes. It analyzes the mechanisms of their coordinated functioning, the functional interrelationship between these organs, their role in the formation of the immune response, and the general biological foundations of hematopoiesis and immunity.

Keywords: hematopoiesis, immune system, bone marrow, thymus, spleen, lymph nodes, immune response.

KIRISH

Inson organizmida gemopoez jarayoni va immun tizimining samarali faoliyati hayotni saqlab turuvchi eng muhim biologik mexanizmlardan hisoblanadi. Qon yaratilishi jarayoni qizil suyak ko‘migi, timus kabi markaziy organlarda kechsa, organizmni turli patogenlardan himoya qiluvchi immun javob tizimi ko‘p jihatdan taloq va limfa tugunlari singari periferik organlar orqali amalga oshadi. Ushbu organlarning har biri o‘ziga xos morfologik va funksional xususiyatlarga ega bo‘lib, ular birgalikda organizmning gomeostazini ta’minlashda uzviy bog‘langan holda ishlaydi.

Gemopoez organlari nafaqat yangi qon hujayralarini hosil qiladi, balki immun kompetent hujayralarning differensiasiyasi va pishib yetilishida ham asosiy rol o‘ynaydi. Xususan, suyak ko‘migi barcha qon hujayralarining boshlang‘ich manbai bo‘lsa, timus T-limfotsitlarning yetilishida markaziy ahamiyat kasb etadi. Shu bilan birga, taloq va limfa tugunlari immun javobning periferik bosqichida

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

antigenlarni aniqlash, immunkompetent hujayralarni faollashtirish va ularning proliferatsiyasini ta’minlash bilan ajralib turadi.

Organlar o‘rtasidagi morfo-funksional integratsiya gemopoez va immunitetning yagona tizim sifatida ishlashini ko‘rsatadi. Bu jarayonlarning buzilishi infeksiya, autoimmun kasalliklar, gematologik sindromlar kabi ko‘plab patologiyalarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun gemopoez va immun organlarining tuzilishi, ularning o‘zaro bog‘liqligi va birgalikda ishlash mexanizmlarini kompleks o‘rganish zamonaviy tibbiyotning muhim ilmiy yo‘nalishlaridan biridir.

Qon yaratilishi yoki Gemopoez - qon hujayralarining hosil bo‘lishi, rivojlanishi va yetilishi. Odamda va sut emizuvchi hayvonlarda qon yaratuvchi a’zolarni, umurtqasiz hayvonlarda, asosan, bo‘shliqlardagi suyuqliklar va qonning o‘zida yoki gemolimfada hosil bo‘ladi. Qon yaratilishi uzluksiz jarayon bo‘lib, ko‘pchilik qon hujayralarining qisqa hayotiy sikli tufayli ro‘y beradi.

Odam embrionida sariqlik xaltachasidagi mezenxima hujayralarida qon yaratuvchi hujayra hosil bo‘ladi; homila 3 oyligidan to tug‘ilguniga qadar qon jigarda va taloqda, 4 oyligidan boshlab esa bir vaqtda ko‘mikda ham hosil bo‘la boshlaydi, 4-oydan boshlab limfa tugunlarida limfotsitlar shakllanadi.

Uch oylik homilada qizil qon tanachalarn — megaloblastlar (yadroli yirik hujayralar) yetilib, yirik eritrotsitlar (megalotsitlar)ga, so‘ng eritroblastlarga aylanadi, ular asta-sekin normoblastlar bilan almashinadi. Yangi tug‘ilgan bola va katta yoshdagi sog‘lom organizmda bo‘ladigan eritrotsitlar ana shu normoblastlardan vujudga keladi.

Barcha yetilgan qon hujayralari birbiridan farqlansa ham yagona boshlang‘ich (ustun) qon yaratuvchi hujayralardan vujudga keladi.

Ko‘mikdagi boshlang‘ich qon hujayralarining yetilib qonning yetuk shaklli elementlarga aylanishi qon hosil qiluvchi a’zolarda sodir bo‘ladi. Qon o‘zaniga

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

(tomirdagi qon oqimiga) qonning barcha funksiyasini bajara oladigan yetuk hujayralar tushadi.

Sog‘lom organizmdagi qon tarkibi va qon yaratish a’zolari o‘zaro dinamik muvozanatda bo‘ladigan yaxlit bitta sistemani tashkil qiladi; yemirilgan qon hujayralari qon hosil qilish a’zolarida uzluksiz yangilanib turadi. Qon yaratilishidagi bunday muvozanat markaziy va vegetativ nerv sistemasi, gormonlar, vitaminlar, shuningdek, maxsus moddalar — gemopoetinlar tomonidan boshqariladi.

Qon yo‘qotganda, qonda kislorod yetishmaganda, yallig‘lanish jarayonlarida, infeksion kasalliklarda qonda eritrotsitlar yoki leykotsitlar hosil bo‘lishi kuchayadi, bu organizmning himoya reaksiyasidir; bunday holat qonning reaktiv o‘zgarishi deb ataladi. Qon hosil bo‘lishining tezlashuvi organizmning himoya reaksiyasi bo‘lganligi sababli kishi sog‘ayganda qon yaratilishi ham normallashadi. Ayrim kasalliklarda (organizmda temir moddasi, vitamin B12etishmaganda, taloq kasallanganda, me’da olib tashlanganda, zaharli moddalardan zaharlanganda) qon hosil bo‘lishi susayadi, kamqonlik ro‘y beradi. Bundan tashqari, ko‘mikda turli patologik jarayonlar paydo bo‘lishi mumkin, bunda, asosan, qonda yosh (yetilmagan) shaklli elementlar ko‘payadi.

Voyaga yetgan organizmda qizil va sariq suyak ko’migi farqlanadi. Qizil suyak ko’migi (**medulla osseum rubra**) qon yaratuvchi a’zo bo’lsa, sariq suyak ko’migi (**medulla osseum flava**) sog’lom organizmda qon yaratish qobiliyatiga ega bo’lmaydi. Qizil suyak ko’migi barcha yassi suyaklar g’ovak moddasini va naysimon suyaklarning epifiz qismini to’ldirib turadi. U organizm umumiy og’irligining 4–5 foizini tashkil etadi va o’rta hisobda 3–3,5 kg atrofida bo’ladi. Qizil suyak ko’migi to’q qizil rangli va qonga nisbatan xiyla quyuqroqdir. Uning yarim suyuq holatda bo’lishi undan surtmalar tayyorlab tekshirish imkoniyatini beradi. Ko’mikni tirik organizmdan punksiya usuli bilan olib tekshirish turli qon kasalliklarini aniqlashda g’oyat muhim ahamiyatga ega.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Ko'mikning asosini yoki stromasini retikulyar to'qima tashkil etadi. Bu to'qimaning retikulyar hujayralari o'ziga xos to'r hosil qilib joylashgan. To'r orasidan sinusoid gemokapillyarlar o'tib, ularning atrofida gemotsitopoez jarayonining turli taraqqiyot bosqichida bo'lgan hujayralar joylashadi. Bu hujayralar orasida qonning o'zak, yarim o'zak hujayralari, miyelopoez va limfotsitopoezining boshlang'ich hujayralari ham bo'ladi. Ammo ularni morfologik jihatdan bir-biridan ajratib bo'lmaydi, chunki ularning uziga xos aniq biror-bir belgisi yo'q. Tuzilishi jihatidan farqlanishi mumkin bo'lgan hujayralarga blast hujayralar (eritroblast, mieloblast, monoblast, megakarioblast, B-limfoblast va plazmoblastlar), pronormotsitlar, promielotsitlar, promegakariotsitlar, B-prolimfotsitlar, proplazmotsitlar, normotsitlar, mielotsitlar, megakariotsitlar, metamielotsitlar, plazmotsitlar va qonning yetuk shaklli elementlari kiradi. Ko'mikda taraqqiy etuvchi qon hujayralari ko'p hollarda orolchalar hosil qilib joylashadi. Taraqqiyotning turli bosqichlaridagi eritropoez hujayralari markazida makrofag joylashib, eritroblastik orolchalarni hosil qiladi. Makrofaglar bu yerda eritroblastlar uchun «enaga hujayra» vazifasini o'taydi. Granulotsitopoez hujayralari ham bir-biridan ajralgan orolchalar shaklida joylashadi. Ammo bu orolchalar markazida makrofag hujayrasi bo'lmaydi. Ko'mikda megakariotsit hujayralari o'zining yirikligi (60–100 mkm) va bir-biriga tutashib ketgan, bir necha bo'laklardan iborat yirik yadrosi bilan ajralib turadi. Etilayotgan monotsitlar, B-limfotsitlar va plazmotsitlar ko'pincha retikulyar hujayralar va makrofaglar bilan o'zaro aloqada bo'lib joylashadi. Shuni ta'kidlash kerakki, takomil etayotgan hujayralar, ayniqsa, qon shaklli elementlarining oxirgi bosqichlari, ko'mikning sinusoid gemokapillarlari va postkapillar sinuslari tashqi devoriga bevosita yondoshib yotadi. Suyak ko'migining sinusoid gemokapillarlari yirik (diametric 20–30 mkm) bo'lib, devori yassi endoteliy hujayralari bilan qoplangan. Endoteliy ostidagi bazal membrana uzuq-uzuq bo'lib, uning uzilgan qismi endoteliy orasidagi yo`riqlarga to'g'ri keladi. Ana shu yoriqlar orqali suyak ko'migida voyaga etgan qon shaklli elementlari ko'mikdan qonga o'tadi. Endotelial yoriqlar

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

qonga faqatgina etilgan qon shaklli elementlarini o'tkazadi. Blast hujayralar, promielotsitlar, yadroli normotsitlar, mielotsitlar va boshqa o'ta yosh hujayralarning qonga o'tishi faqatgina turli kasallik holatlarida kuzatiladi. Endoteliy hujayralari orasidagi yoriqlarning tanlab o'tkazish mexanizmlari hali ham oxirigacha ma'lum emas. Ammo bu jarayonda o'tayotgan hujayra bilan endoteliy hujayradagi maxsus retseptorlarning mos kelishi asosiy ahamiyatga ega deb hisoblanadi.

Sariq suyak ko'migi asosan voyaga yetgan odamlarda bo'ladi va naysimon suyaklarning diafiz qismini to'ldiradi. Uning tarkibini asosan yog' to'qimasi tashkil etib, yog' hujayralarning sitoplazmasidagi pigmentlari (lipoxromlar) unga sariq tus beradi. Sog'lom organizmda bu ko'mik qon yaratish vazifasini o'tamaydi. Lekin ko'p qon yo'qotgan paytda va ba'zi bir kasalliklarda sariq suyak ko'migida gemotsitopoez (ya'ni qon yaratilish) jarayoni sodir bo'lishi mumkin. Sariq suyak ko'migining qizil qismiga nisbatan miqdori yosh o'tgan sari ko'payadi. Bu jarayon nerv, endokrin sistemalar va shu a'zolardagi mikromuhitga bog'liq.

Qariganda esa qizil suyak ko'migi ham sekin-asta yog' hujayralari va shilliq ishlovchi hujayralar bilan almashina boshlaydi. Shu tufayli qon hujayralarining qayta tiklanishi yosh yoki qari organizmda turlicha kechadi. Yosh organizmda qon hujayralari yuqori darajada tiklanish (regeneratsiya qilish) qobiliyatiga ega bo'lsa, bu qobiliyat qari organizmda ancha susayadi.

Ayrisimon bez (buqoq bezi, ti-mus) – umurtqali hayvonlar va odamda kekirdakning o'ng va chap yonida joylashgan bo'lakchalardan iborat bez. Yoshlik (o'smirlik) davrida yaxshi taraqqiy etgan bo'ladi. Qon hosil bo'lishida (bunda Ayrisimon bez dan limfotsitlar vujudga keladi), organizmning o'sishi va umumiy rivoj-lanishida, immunitet yuzaga kelishida ishtirok etadi Ayrisimon bez dumba shaklida bo'lib, kattaligi odatda 5–9 mm atrofida bo'ladi. Miya yarim sharlarini birlashtiruvchi miya komissuralarining ustida, oraliq miya (diensefalon)ning epitalamus qismida joylashgan. U ikkita asosiy hujayra turidan

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

iborat: **pinealotsitlar** (gormon ishlab chiqaruvchi asosiy hujayralar) va glial hujayralar (yordamchi hujayralar).

Ayrisimon bezning asosiy vazifasi — **melatonin** gormonini sintez qilish va uni qon oqimiga ajratishdir. Melatonin organizmning sirkadiyal ritmlarini, ya'ni uyqu- va uyg'oqlik siklini boshqaradi. U ko'proq tunda, qorong'ilikda ajralib chiqadi. Yorug'lik melatonin ishlab chiqarishni bostiradi. Bu bez shuningdek, jinsiy yetilish va gormonal faoliyatda ham muhim rol o'ynaydi.

Melatonin va sirkadiyal ritm

Melatonin ishlab chiqarilishi ko'z orqali qabul qilingan yorug'lik signallariga bog'liq. Retina orqali tushgan yorug'lik gipotalamusdagi suprakiazmatik yadro orqali signal yuborib, ayrisimon bez faoliyatini tartibga soladi. Shu sababli, ayrisimon bez ko'pincha **"uchinchi ko'z"** deb ataladi. U organizmning ichki biologik soati sifatida ishlaydi.

Patologiyalari

Ayrisimon bezda quyidagi holatlar uchrashi mumkin:

Kistalar – asosan simptomlarsiz bo'ladi, lekin ba'zida bosh og'rig'i va ko'rish buzilishlariga olib kelishi mumkin.

O'smalar (pinealomalar) – kam uchraydigan, lekin salbiy nevrologik belgilar bilan kechuvchi holatlar.

Melatonin disbalansi – uyqusizlik, depressiya va boshqa sirkadiyal ritm bilan bog'liq kasalliklar bilan namoyon bo'lishi mumkin.

Ayrisimon bezning biologik soat, qarish jarayoni, saraton kasalliklarida melatoninning himoya funksiyasi kabi ko'plab aspektlari hali-hanuz o'rganilmoqda. Melatoninning antioksidant va immun tizimni qo'llab-quvvatlovchi xossalari ham ilmiy doiralarda katta qiziqish uyg'otmoqda.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

Ayrisimon bez qadimda ruhiy markaz sifatida qaralgan. Mashhur yunon faylasufi **Platon** uni ruhning joylashgan nuqtasi deb hisoblagan. XVII asrda esa **René Descartes** uni ong markazi deb atagan va uni inson tanasidagi yagona juftlanmagan tuzilma sifatida e'tirof etgan.

Hayvonlarda, ayniqsa sudralib yuruvchilar va qushlarda ayrisimon bez ko‘proq yorug‘likka bevosita sezuvchi organ sifatida faoliyat yuritadi. Ba'zi hayvonlarda u hatto fotosensor sifatida ishlaydi va to‘g‘ridan-to‘g‘ri tashqi yorug‘lik sharoitlariga javob beradi.

Taloq — odam va umurtqali hayvonlarning qorin bo‘shlig‘idagi toq parenximatoz organ. Asosiy qon rezervuarlaridan biri (qon „depo“si); qon yaratilishi, moddalar almashinuvida ishtirok etadi; immunobiologik va himoya funksiyasini bajaradi va antitelolar ishlab chiqaradi, bakteriya va toksinlarni tutib qolib, zararsizlantiradi, yashab bitgan eritrotsit va trombotsitlarni yemiradi. Qonning hosil bo‘lishi, buzilishi, qayta taqsimlanishida va organizmning himoya reaksiyalarida qatnashadi.

Taloq hamma umurtqali hayvonlarda bor. To‘garak og‘izlilar, ba'zi ikki xil nafas oluvchi baliqlar ichagi, oshqozoni yoki o‘rta ichak shilliq qavat burmalari devorida limfoid to‘qimalar to‘plami bo‘lib, bu Taloq vazifasini bajaradi. Qolgan umurtqali hayvonlar talog‘i ichakdan alohida bo‘lib, orqa ichaktutgich, oshqozon yoki to‘g‘ri ichakning boshlanish qismida joylashadi. Sudralib yuruvchilar (gatteriyalardan tashqari) hamda qushlarda rudimentlashgan. Taloq bo‘lak-bo‘lak yoki parraksimon bo‘ladi.

Odamda Taloq embrional hayotning birinchi oyida me'daning dorzalb tutqichi ichida to‘plangan mezenxima to‘qimasidan rivojlanadi. Taloq uzunchoq oval shaklli, uz. 12 sm, kengligi 7-8 sm, og‘irligi 150-200 g. Lekin Taloqning hajmi va og‘irligi individual bo‘lib, organizmning fiziologik holatiga bog‘liq holda juda o‘zgarib turadi. Masalan, tinch xrlatda Taloq kengaygan, qon yo‘qotilganda esa

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

burishilgan bo‘ladi. Bir tomoni qabariq (diafragmal), ikkinchi tomoni botiq (ichki) bo‘lib, chap biqinning 9,11 qovurg‘a sohalariga joylashgan. Tashqi tomondan seroz parda va biriktiruvchi to‘qima kapsulasi bilan qoplangan. Kapsuladan Taloq ichiga devorlar yoki trabekulalar tarqaladi. Trabekulalar Taloqni oq va qizil pulpa bilan to‘la alohida bo‘lakchalarga bo‘ladi. Qizil pulpa qonning shaklli elementlari (eritrotsitlar)ga boy vena sinuslaridan tashkil topgan. Oq pulpa esa limfotsitlar ishlab chiqaradigan limfa to‘qimalaridan tuzilgan; ular malpigi tanachalari deb ataladi. Taloq kasallanganda (masalan, splenomegaliya) ancha kattalashadi.

Limfa tugunlari, limfa bezlari — odam va yuksak umurtqali hayvonlarning limfa sistemasi tuzilmalari. Limfa tugunlari qon yaratish a’zosi va kasallik qo‘zg‘atuvchi mikroblar, ularning toksinlari va umuman zaharli moddalar uchun to‘siq vazifasini o‘taydi. Shu tariqa limfaning biologik filtri hisoblanadi. Limfa tugunlari pushti-kulrang, qalin kapsula bilan qoplangan, dumalok, yoki oval shaklli tuzilmalardan iborat; ularda limfo-sitlar hosil bo‘lgani uchun limfoid a’zolar deb ham ataladi. Limfa tugunlari immunobiologik jarayonlar va limfa oqimi (harakati)ni tartibga solib turadi. Limfa tugunlari "darvoza"sidan chiqib, limfa olib ketuvchi tomirlar o‘zaro qo‘shilib, limfa stvolini hosil qiladi, ular ikkita yirik limfa yuliga aylanadi, bulardan vujudga kelgan yirik tomirlar bo‘yinda yirik vena kon tomiriga tutashadi. Limfa bilan oqib kelgan kasallik qo‘zg‘atuvchilarini Limfa tugunlari hujayralari qisman yoki butunlay yutib yuboradi (qarang Fagotsitoz). Ba’zi kasalliklar (angina, epidemik parotit va boshqalar)da Limfa tugunlari shishib, kattalashib ketadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2022). *Cellular and Molecular Immunology*. Elsevier.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

2. Mescher, A. L. (2021). *Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas*. McGraw-Hill Education.

3. Gartner, L. P., & Hiatt, J. L. (2020). *Color Textbook of Histology*. Elsevier.

4. Kumar, V., Abbas, A., & Aster, J. (2021). *Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease*. Elsevier.

5. Male, D., Brostoff, J., Roth, D., & Roitt, I. (2020). *Immunology*. Elsevier.

6. Turgeon, M. L. (2018). *Clinical Hematology: Theory and Procedures*. Lippincott Williams & Wilkins.

7. Orlov, V. S., & Petrov, R. V. (2019). *Immunologiya: Uchebnik dlya meditsinskix vuzov*. Moskva: GEOTAR-Media.

8. Сапин, М. Р., & Никитюк, Д. Б. (2019). *Гистология, цитология и эмбриология*. Москва: МЕДпресс-информ.

9. Воробьёв, А. И. (2018). *Гематология: Руководство для врачей*. Москва: МИА.

10. O'zbekiston Respublikasi sog'liqni saqlash vazirligi. (2022). *Tibbiy biologiya va gistologiya o'quv qo'llanma*. Toshkent.

11. Zvyagintsev, A. Yu. (2021). *Immunnaya sistema cheloveka i ee rasstroystva*. Moskva: BINOM.

12. Castillo, J. J. (2020). Development and function of hematopoietic organs. *Journal of Hematology Research*, 12(4), 215–228.

13. Brown, S., & Wilson, T. (2021). Interactions between hematopoiesis and the immune microenvironment. *Immunity Reviews*, 45(1), 55–70.

https://wordlyknowledge.uz/index.php/gpble
Qabul qilingan sana: 07.12.2025
Nashr etilgan sana: 30.01.2026

14. Sadler, T. W. *Langman's Medical Embryology*. Lippincott Williams & Wilkins, 2012.

15. Guyton, A.C., Hall, J.E. *Textbook of Medical Physiology*. Elsevier, 2020.

16. Moore, K. L., Dalley, A. F., Agur, A. M. R. *Clinically Oriented Anatomy*. Wolters Kluwer, 2018.

17. Reiter, R. J., Tan, D. X., & Rosales-Corral, S. (2014). The universal nature, unequal distribution and antioxidant functions of melatonin. *Life Sciences*, 117(1), 1–10.