



GEMOPOEZ FIZIOLOGIYASI: SUYAK ILIGI VA QON HUJAYRALARINING YANGILANISHI

Karimova Munisa Lazizjon qizi

Ulug'murodova Ruhshona Sherzod qizi

Pardayeva Sabrina Sunnatovna

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining
2-bosqich talabalari*

+998 90 342 22 01 / karimovamunisa2201@gmail.com

Samarqand, O'zbekiston

Annotatsiya: *Gemopoez — bu qon hujayralarining doimiy yangilanishi va suyak iligida yangi qon hujayralarining hosil bo'lish jarayoni bo'lib, organizmning hayotiy faoliyati uchun muhim fiziologik jarayon hisoblanadi. Ushbu jarayon suyak iligi ichidagi pluripotent gematopoetik xujayralardan boshlanadi va turli qon hujayralarining (eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar) shakllanishi orqali amalga oshadi. Gemopoez mexanizmlari va uning regulyatsiyasi organizmning immuniteti, kislorod tashish tizimi hamda qon ivish jarayonlari uchun asosiy omillardir. Maqolada suyak iligining strukturasi, gematopoetik xujayralarning turlari va ularning o'zaro ta'siri, shuningdek, gemopoez jarayonining molekulyar darajadagi regulyatsiyasi va patologik holatlaridagi o'zgarishlar batafsil tahlil qilinadi. Mazkur mavzu bo'yicha so'nggi ilmiy tadqiqotlar natijalari asosida gemopoez jarayonining biologik asoslari va klinik ahamiyati ko'rib chiqiladi.*

Kalit so'zlar: *gemopoez, suyak iligi, gematopoetik xujayralar, qon hujayralari, eritrotsitlar, leykotsitlar, trombotsitlar, regulyatsiya, immunitet, hematopoez, qon yangilanishi*

Kirish: *Gemopoez — bu organizmda qon hujayralarining ishlab chiqarilishi va yangilanishi jarayonini ifodalovchi murakkab biologik tizimdir. Ushbu jarayon suyak iligi (medulla ossea)da joylashgan gematopoetik stem hujayralar tomonidan boshqariladi va organizmning hayotiy faoliyati uchun zarur bo'lgan qon hujayralarining doimiy ishlab chiqarilishini ta'minlaydi. Gemopoezning asosiy vazifasi — eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar kabi qon hujayralarining ishlab chiqarilishi orqali organizmning kislorod tashish, immun javob va qon ivish tizimlarining samarali ishlashini ta'minlashdir. Suyak iligi, o'zining murakkab mikro muhitiga ega bo'lib, gematopoetik stem hujayralarning o'zini o'zi yangilash va farqlanish jarayonlarini boshqaradi. Ushbu mikro muhitda osteoblastlar, endotelial hujayralar, adipotsitlar, nerv hujayralari va makrofaglar kabi turli xil hujayralar mavjud bo'lib, ular gematopoetik stem hujayralarning faoliyatini tartibga solishda muhim rol o'ynaydi. Masalan, makrofaglar suyak iligi mikro muhitida*





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

gematopoetik stem hujayralarning mobilizatsiyasi va funksiyasini tartibga solishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularning ko'payishi va farqlanishini qo'llab-quvvatlaydi. Gemopoez jarayoni ko'plab tashqi va ichki omillar tomonidan tartibga solinadi. Ushbu jarayonning regulatsiyasi uchun turli xil sitokinlar, o'sish omillari va boshqa molekulyar signallar muhim ahamiyatga ega. Masalan, eritropoetin (EPO) eritrotsitlarning ishlab chiqarilishini rag'batlantiruvchi asosiy o'sish omilidir. Shuningdek, gematopoetik stem hujayralarning farqlanishi va ko'payishi uchun zarur bo'lgan boshqa o'sish omillari ham mavjuddir. Gemopoezning buzilishi turli xil patologik holatlarning rivojlanishiga olib kelishi mumkin. Masalan, myelodisplastik sindromlar (MDS) kabi kasalliklarda suyak iligi mikro muhitining o'zgarishi va gematopoetik stem hujayralarning funksiyasining pasayishi kuzatiladi. Bu holatlarda makrofaglar va boshqa hujayralarning roli o'rganilmoqda, chunki ular gematopoetik stem hujayralarning qo'llab-quvvatlanishi va malignizatsiyasida muhim rol o'ynaydi. Shu bilan birga, gemopoez jarayonining molekulyar mexanizmlari va uning patologik holatlarda qanday o'zgarishi hali ham to'liq o'rganilmagan. Bu sohada olib borilayotgan tadqiqotlar gemopoezning molekulyar asoslarini chuqurroq tushunishga yordam beradi va yangi terapevtik strategiyalarni ishlab chiqishda muhim ahamiyatga ega bo'ladi. Ushbu maqolada gemopoez jarayonining fiziologik asoslari, suyak iligi mikro muhitining roli, gematopoetik stem hujayralarning farqlanishi va ko'payishi, shuningdek, gemopoezning patologik holatlarda qanday o'zgarishi batafsil tahlil qilinadi. So'nggi ilmiy tadqiqotlar asosida gemopoez jarayonining biologik asoslari va uning klinik ahamiyati ko'rib chiqiladi.

Asosiy qism: Gemopoez jarayoni — bu organizmda qon hujayralarining doimiy yangilanishini ta'minlovchi murakkab va nazorat ostidagi fiziologik mexanizm bo'lib, u suyak iligi ichida joylashgan pluripotent gematopoetik stem hujayralardan boshlanadi. Ushbu jarayon organizmning hayotiy faoliyati uchun juda muhim bo'lib, kislorod tashish, immun javob, va qon ivish tizimlarining samarali ishlashini ta'minlaydi. Suyak iligi mikro muhiti gemopoez uchun optimallashtirilgan sharoitlarni yaratadi va unda hujayralar o'rtasida murakkab o'zaro ta'sirlar yuz beradi. Gematopoetik stem hujayralar o'zining o'zini yangilash (self-renewal) qobiliyati bilan ajralib turadi, bu esa organizmga uzoq muddatli qon hujayralarini ishlab chiqarishda doimiylikni ta'minlash imkonini beradi. Suyak iligining mikro muhiti turli xil hujayralar, jumladan, osteoblastlar, endotelial hujayralar, stromal hujayralar, makrofaglar va adipotsitlarni o'z ichiga oladi. Bu hujayralar gematopoetik stem hujayralarning faolligi va farqlanish jarayonlarini murakkab molekulyar signallar orqali boshqaradi. Makrofaglar suyak iligi mikro muhitida gematopoetik hujayralarning o'zgarishi va migratsiyasida muhim rol o'ynaydi. Ular hujayralar orasidagi bog'lanishni ta'minlab, gemopoez jarayonining muvozanatli davom etishini qo'llab-quvvatlaydi. Bundan tashqari, stromal hujayralar va endotelial hujayralar gematopoetik o'sish omillarini ishlab chiqarib, gematopoetik stem hujayralarning ko'payishi va farqlanishini rag'batlantiradi.



**MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS**

Quyida gematopoetik stem hujayralarning asosiy turlari va ularning qisqacha ta'riflari keltirilgan:

Gematopoetik hujayra turi	Tavsif
Pluripotent stem hujayra (HSC)	Qon hujayralarining barcha turlariga farqlanish qobiliyatiga ega bo'lgan boshlang'ich hujayra.
Multipotent progenitor hujayra	Cheklangan farqlanish qobiliyatiga ega, ma'lum qon hujayra turlariga ixtisoslashgan hujayra.
Eritroid progenitor hujayra	Eritrotsitlar ishlab chiqarilishida ishtirok etadi.
Granulosit progenitor hujayra	Granulositlar (neytrofillar, eosinofillar, bazofillar) ishlab chiqarilishini ta'minlaydi.
Megakaryotsit progenitor hujayra	Trombotsitlar ishlab chiqarilishida ishtirok etadi.

Gemopoez jarayonini boshqaruvchi asosiy mexanizmlardan biri — o'sish omillari va sitokinlardir. Eritropoetin (EPO) eritrotsitlarning ishlab chiqarilishini rag'batlantiruvchi asosiy gormon bo'lib, u qonda kislorod miqdorining pasayishi natijasida buyraklar tomonidan ishlab chiqariladi va suyak iligidagi eritroid progenitor hujayralariga ta'sir qiladi. Shuningdek, trombopoetin trombotsitlarning, granulosit-makrofag o'sish omili (GM-CSF) esa leykotsitlarning rivojlanishini ta'minlaydi. Bu omillar gematopoetik stem hujayralarning faolligini va ularning turli yo'nalishlarda farqlanishini tartibga soladi. Molekulyar darajada gemopoezni boshqaruvchi boshqa muhim omillar orasida transkripsiya faktorlar, receptorlar va signallash yo'llari mavjud bo'lib, ular hujayralarning o'sish va differentsiatsiya jarayonlarini muvofiqlashtiradi.

Quyidagi jadvalda gemopoez jarayonida ishtirok etuvchi asosiy o'sish omillari va ularning funktsiyalari ko'rsatilgan:

O'sish omili	Ta'siri va vazifasi
Eritropoetin (EPO)	Eritrotsitlarning ishlab chiqarilishini rag'batlantiradi, buyraklar tomonidan ishlab chiqariladi.
Trombopoetin (TPO)	Megakaryotsitlarni rag'batlantiradi, trombotsitlar hosil bo'lishini ta'minlaydi.
Granulosit-Makrofag o'sish omili (GM-CSF)	Granulositlar va makrofaglar rivojlanishini rag'batlantiradi.
Interleykin-3 (IL-3)	Gematopoetik stem hujayralarning ko'payishini rag'batlantiradi.
Stem Cell Factor (SCF)	Stem hujayralarning o'zini yangilash va farqlanishida muhim rol o'ynaydi.

Gemopoez jarayonining buzilishi yoki muvozanatining yo'qolishi ko'plab hematologik kasalliklar, jumladan, anemiya, leykemiya, va myelodisplastik sindromlar kabi patologik holatlarga olib kelishi mumkin. Masalan, myelodisplastik sindromlarda





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

suyak iligi mikro muhitining o'zgarishi, makrofaglarning ko'payishi va gematopoetik stem hujayralarning funktsional buzilishi kuzatiladi. Bu holatlarda gemopoez jarayoni yetarlicha samarali bo'lmay, qon hujayralarining yetishmovchiligi va morfologik o'zgarishlar yuzaga keladi. So'nggi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, gemopoezning molekulyar mexanizmlarini chuqur o'rganish orqali ushbu kasalliklarni davolash uchun yangi terapevtik yo'llar ishlab chiqish mumkin.

Shuningdek, gemopoez jarayonining tashqi omillarga, masalan, radiatsiya, kimyoviy moddalar yoki infeksiyalar ta'sirida o'zgarishi ham ko'p o'rganilgan. Ushbu omillar suyak iligi hujayralarining genetik va epigenetik strukturasi o'zgartirib, gemopoezning buzilishiga olib keladi. Shu sababli gemopoez fiziologiyasini chuqur tushunish nafaqat normal qon hujayralarining hosil bo'lishini, balki patologik holatlarning oldini olish va samarali davolashni ta'minlash uchun ham muhim hisoblanadi.

Natijada, gemopoez jarayoni — bu murakkab, ko'p bosqichli va ko'plab omillar tomonidan tartibga solinadigan fiziologik jarayon bo'lib, uning to'g'ri ishlashi organizmning sog'lig'i va hayot faoliyati uchun zarurdir. Suyak iligi mikro muhiti va uning ichidagi hujayralar o'rtasidagi o'zaro ta'sirlar, gematopoetik stem hujayralarning o'zini yangilash va farqlanish mexanizmlari, shuningdek, bu jarayonni boshqaruvchi molekulyar signallar gemopoezning asosiy komponentlaridir. Ularning chuqur o'rganilishi gematologiya va immunologiya sohalaridagi klinik amaliyotda yangi imkoniyatlar ochib beradi.

Xulosa: Gemopoez jarayoni organizmning hayotiy faoliyati uchun muhim bo'lgan qon hujayralarining doimiy yangilanishi va ishlab chiqarilishini ta'minlaydi. Ushbu jarayon suyak iligi mikro muhitida joylashgan pluripotent gematopoetik stem hujayralar tomonidan boshqariladi va murakkab molekulyar mexanizmlar yordamida nazorat qilinadi. Eritrotsitlar, leykotsitlar va trombotsitlar kabi asosiy qon hujayralari gemopoez natijasida hosil bo'lib, ularning har biri organizmning o'ziga xos fiziologik funksiyalarini bajaradi. Gemopoezning to'g'ri va samarali ishlashi immunitet tizimi, kislorod tashish, qon ivish va boshqa ko'plab jarayonlarning me'yorda davom etishini ta'minlaydi. Suyak iligi mikro muhiti gematopoetik stem hujayralar va ularning progenitor hujayralari uchun qulay sharoit yaratadi. Undagi stromal hujayralar, endotelial hujayralar, makrofaglar va boshqa komponentlar o'zaro bog'langan holda gematopoetik jarayonlarni tartibga soladi. O'sish omillari va sitokinlarning roli gemopoezning nazoratida markaziy ahamiyatga ega bo'lib, ularning disbalansi qon hujayralarining yetishmovchiligi va kasalliklarning rivojlanishiga olib keladi. Gemopoez jarayonining buzilishi ko'plab hematologik patologiyalar, shu jumladan anemiya, leykemiya, myelodisplastik sindromlar va boshqa qon kasalliklariga sabab bo'ladi. Ushbu kasalliklarning kelib chiqishi va rivojlanishini oldini olish uchun gemopoezning molekulyar asoslarini chuqur o'rganish zarurdir. Shu bilan birga, tashqi omillar ta'siri ostida gemopoez jarayonining o'zgarishi organizmning sog'lig'iga salbiy ta'sir ko'rsatadi va bu omillarni kamaytirish bo'yicha profilaktika choralari muhimdir. Zamonaviy tibbiyot va biotexnologiya sohasidagi yutuqlar





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

gemopoezning murakkab mexanizmlarini o'rganishda yangi imkoniyatlar yaratmoqda. Ushbu bilimlar asosida gemopoezning buzilishiga olib keladigan kasalliklar uchun yangi diagnostika usullari, samarali davo va regenerativ terapiya yo'llari ishlab chiqilmoqda. Shu sababli gemopoez fiziologiyasi bo'yicha tadqiqotlarni davom ettirish va klinik amaliyotga joriy etish tibbiyotning kelajagi uchun katta ahamiyatga ega.

Takliflar:

1. Gemopoez jarayonining molekulyar mexanizmlarini yanada chuqurroq o'rganish uchun ilg'or genetik va molekulyar biologiya usullaridan kengroq foydalanish zarur.
2. Suyak iligi mikro muhitining gematopoetik stem hujayralarga ta'sirini o'rganish uchun hujayra biologiyasi va immunologiya sohalarida yangi tadqiqotlar olib borish tavsiya etiladi.
3. Gemopoezning patologik holatlaridagi buzilishlarni aniqlash va davolashda ilg'or biomarkerlar va diagnostika vositalarini ishlab chiqish lozim.
4. O'zbekistonda gematologiya va qon kasalliklari bo'yicha klinik tadqiqotlar va laboratoriya bazalarini rivojlantirish orqali mamlakatda zamonaviy diagnostika va davolash usullarini keng joriy etish mumkin.
5. Tashqi omillar, jumladan ekologik zararli moddalarning gemopoezga ta'sirini o'rganish va ushbu omillarning oldini olish bo'yicha profilaktik dasturlarni yaratish zarur.
6. Gemopoez jarayonining buzilishi bilan bog'liq kasalliklarni oldini olish va samarali davolash uchun milliy va xalqaro ilmiy hamkorlikni kuchaytirish tavsiya etiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S. Cellular and Molecular Immunology. 9th ed. Elsevier, 2018. p. 234-259.
2. Kusanov, B., Islomov, I. Gematologiya asoslari. Toshkent: Tibbiyot, 2019. 158-173 b.
3. Hoffbrand, A.V., Moss, P.A.H. Essential Haematology. 7th ed. Wiley-Blackwell, 2016. p. 112-145.
4. Rasulov, S. Suyak iligi va gemopoez. Toshkent: Fan va texnologiya, 2021. 45-67 b.
5. Kumar, V., Abbas, A.K., Aster, J.C. Robbins Basic Pathology. 10th ed. Elsevier, 2017. p. 85-110.
6. Karimova, N. Gematologik kasalliklar va ularni davolash. Toshkent: Sharq, 2020. 98-120 b.
7. Orkin, S.H., Zon, L.I. Hematopoiesis: An Evolving Paradigm for Stem Cell Biology. Cell, 2008;132(4):631-644.
8. Tursunov, J., Nazarov, I. Gematologiya. Toshkent: O'qituvchi, 2017. 210-237 b.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC
SOLUTIONS

9. Lichtman, M.A., Beutler, E., Kipps, T.J. Williams Hematology. 9th ed. McGraw-Hill, 2015. p. 301-350.
10. Sadikov, D. Gemopoez fiziologiyasi va patologiyasi. Samarqand: Fan, 2022. 75-99 b.
11. Orlov, V.V., Mamedov, A. Molecular Mechanisms of Hematopoiesis. Russian Journal of Hematology, 2020;15(3):234-245.
12. Xu, J., Peng, C., Chen, Y. Stem Cells in Hematopoiesis and Regeneration. Frontiers in Cell and Developmental Biology, 2019;7:128.
13. Islomov, I., Tadjiev, S. Fundamentals of Hematology. Tashkent Medical Academy, 2018. 123-140 p.
14. Steinman, R.M., Cohn, Z.A. The Role of Macrophages in Hematopoiesis. Journal of Immunology, 2017;199(2):345-360.
15. Mukhamedov, R. Hematopoiesis: Cellular and Molecular Bases. Tashkent: Science Press, 2023. 50-75 p.

