



O'SMA KASALLIKLARINING RIVOJLANISHIDA HUYAYRA PROLIFERATSIYASI VA APOPTOZ BUZILISHLARINING ROLI

Boymurodov Xo'jamurod Bobomurod o'g'li

Alfraganus Universiteti Davolash ishi va pediatriya fakulteti Davolash
ishi yo'nalishi 4-bosqich talabasi, Toshkent, O'zbekiston

Ilmiy rahbar: **O'rinov Alisher Musirmon o'g'li**

Tibbiyot kafedra dotsenti v.b. PhD

Alfraganus University

Toshkent, O'zbekiston

<https://doi.org/10.5281/zenodo.22529176>

ARTICLE INFO

Qabul qilindi: 12-avgust 2026 yil
Ma'qullandi: 15-avgust 2026 yil
Nashr qilindi: 31-avgust 2026 yil

KEY WORDS

*o'sma, hujayra
proliferatsiyasi, apoptoz, hujayra
sikli, onkogen, o'smani bostiruvchi
gen, mutatsiya, neoplaziya,
hujayra nazorati, patologiya,
saron.*

ABSTRACT

O'sma kasalliklari zamonaviy tibbiyotning eng murakkab muammolaridan biri bo'lib, ularning shakllanishi va rivojlanishida hujayraning bo'linishi, yetilishi va nobud bo'lishini boshqaruvchi mexanizmlarning buzilishi muhim o'rin tutadi. Normal to'qimada hujayra proliferatsiyasi va apoptoz o'rtasida muvozanat mavjud bo'lib, bu muvozanat to'qimalarning tuzilishi va funksional barqarorligini ta'minlaydi. O'sma jarayonida esa hujayralarning nazoratsiz ko'payishi, apoptozga chidamlilik, genetik nazoratning izdan chiqishi va o'zgarishga uchragan hujayralarning saqlanib qolishi kuzatiladi. Mazkur maqolada o'sma rivojlanishining asosiy biologik asoslari, hujayra proliferatsiyasini boshqaruvchi mexanizmlar, apoptozning fiziologik va patologik ahamiyati, hujayra sikli nazorat nuqtalarining buzilishi, onkogenlar va o'smani bostiruvchi genlarning roli hamda proliferatsiya va apoptoz nisbatining klinik ahamiyati yoritiladi. Shuningdek, ushbu jarayonlarning diagnostika, kasallik prognozi va davolash strategiyalarini tanlashdagi o'rni tahlil qilinadi. Hujayra proliferatsiyasi va apoptoz o'rtasidagi muvozanatning buzilishi o'sma biologiyasini tushinishda asosiy tushunchalardan biri bo'lib, uning mexanizmlarini chuqur o'rganish yangi diagnostik va davolash yondashuvlarini takomillashtirish uchun muhim ahamiyatga ega.

KIRISH

O'sma kasalliklari hujayralarning o'sishi va ko'payishini boshqaruvchi murakkab mexanizmlar izdan chiqishi natijasida yuzaga keladigan patologik jarayonlar majmuasidir.

Normal organizmda har bir hujayraning qachon bo'linishi, qachon faoliyatini to'xtatishi va qachon nobud bo'lishi qat'iy nazorat qilinadi. Ushbu nazorat organizmning rivojlanishi, to'qimalarning yangilanishi, shikastlangan tuzilmalarning tiklanishi va ichki muhit barqarorligini saqlash uchun zarur.

Hujayra proliferatsiyasi yangi hujayralarning hosil bo'lish jarayonini anglatadi. U hujayra siklining ketma-ket bosqichlari orqali amalga oshadi. Proliferatsiya fiziologik sharoitda o'sish omillari, retseptorlar, hujayra ichki signal tizimlari va genetik nazorat mexanizmlari tomonidan boshqariladi. Biroq ushbu tizimlardan birining yoki bir nechtasining buzilishi hujayraning me'yordan ortiq bo'linishiga sabab bo'lishi mumkin.

Apoptoz esa genetik jihatdan dasturlangan hujayra o'limining muhim shakli hisoblanadi. Uning asosiy vazifalaridan biri organizm uchun keraksiz, qarigan yoki jiddiy shikastlangan hujayralarni nazorat ostida yo'q qilishdir. Apoptozning yetarli darajada amalga oshmasligi o'zgarishga uchragan hujayralarning yashab qolishiga imkon beradi. Shuning uchun proliferatsiyaning kuchayishi va apoptozning susayishi o'sma shakllanishi uchun qulay biologik sharoit yaratadi.

O'sma rivojlanishi odatda bitta hodisa bilan cheklanmaydi. Genetik o'zgarishlar bosqichma-bosqich to'planishi, hujayra sikli nazoratining buzilishi, hujayralarning differensiyalanish xususiyatlari o'zgarishi, immun nazoratdan qochish va atrof-muhit bilan o'zaro ta'sir kabi ko'plab omillar ushbu jarayonda ishtirok etadi.

Patologiya nuqtayi nazaridan o'sma jarayonini tushunish uchun hujayra proliferatsiyasi va apoptozning o'zaro nisbatini bilish muhimdir. Ushbu nisbat buzilganda hujayra massasi ortib boradi va patologik klon shakllanishi mumkin. Shu sababli mazkur maqolaning maqsadi o'sma kasalliklarida proliferatsiya va apoptoz buzilishlarining biologik mexanizmlarini hamda ularning klinik ahamiyatini yoritishdan iborat.

ASOSIY QISM

Normal to'qimalarda hujayra soni proliferatsiya va hujayra o'limi o'rtasidagi muvozanat orqali boshqariladi. Hujayra bo'linishi natijasida yangi hujayralar hosil bo'ladi, apoptoz orqali esa organizmga kerak bo'lmagan hujayralar yo'q qilinadi. Ushbu ikki jarayon bir-birini to'ldiradi. Masalan, to'qima shikastlanganda proliferatsiya kuchayib, tiklanish jarayonini ta'minlaydi; tiklanish tugagach, bo'linish faolligi kamayadi.

Hujayra proliferatsiyasi hujayra siklining muvofiqlashtirilgan kechishi bilan bog'liq. Hujayra siklining tayyorgarlik, DNK sintezi, bo'linishga tayyorgarlik va mitoz bosqichlari mavjud. Har bir bosqichda hujayraning keyingi bosqichga o'tishi maxsus nazorat mexanizmlari orqali tekshiriladi. DNK shikastlangan yoki hujayra ichki muvozanati jiddiy buzilgan bo'lsa, hujayra sikli vaqtincha to'xtashi yoki hujayra apoptozga yo'naltirilishi mumkin.

O'sma hujayralarida ana shu nazorat tizimlari izdan chiqadi. Hujayra bo'linishini rag'batlantiruvchi signal yo'llari doimiy faollashishi yoki ularni to'xtatuvchi mexanizmlarning yo'qolishi natijasida proliferatsiya kuchayadi. Bunday hujayralar tashqi o'sish signallariga odatdagidan kamroq bog'liq bo'lishi mumkin. Natijada ularning ko'payishi fiziologik ehtiyojdan mustaqil tus oladi.

O'sma rivojlanishida onkogenlarning faollashuvi muhim o'rin tutadi. Protoonkogenlar normal sharoitda hujayraning o'sishi, bo'linishi va yashab qolishini boshqaruvchi genlardir. Ularning mutatsiya, gen nusxalarining ko'payishi yoki boshqa molekulyar o'zgarishlar orqali haddan tashqari faollashishi hujayrani doimiy proliferatsiyaga undashi mumkin. Shu sababli

onkogenlar o'sma rivojlanishining muhim molekulyar omillaridan hisoblanadi.

Bunga qarama-qarshi ravishda o'smani bostiruvchi genlar hujayra siklini cheklash, DNK shikastlanishini nazorat qilish va zararlangan hujayralarni yo'q qilishga yordam beradi. Ushbu genlarning funksiyasi pasayganda hujayra nazoratsiz bo'linishi uchun imkoniyat kengayadi. Shunday qilib, o'sma rivojlanishi ko'pincha proliferatsiyani rag'batlantiruvchi va proliferatsiyani cheklovchi mexanizmlar o'rtasidagi muvozanatning buzilishi bilan bog'liq.

Apoptozning fiziologik vazifasi o'sma biologiyasida alohida ahamiyatga ega. Apoptoz vaqtida hujayra qisqaradi, yadro va xromatin tarkibida xarakterli o'zgarishlar yuz beradi, hujayra parchalanib, kichik tuzilmalar shaklida fagotsitar tizim tomonidan yo'q qilinadi. Jarayon odatda atrofdagi to'qimalarda kuchli yallig'lanish chaqirmasdan amalga oshadi.

Apoptoz ichki va tashqi signal yo'llari orqali boshlanishi mumkin. Ichki yo'l hujayraning o'zida yuzaga kelgan jiddiy shikastlanish, metabolik muvozanatning buzilishi yoki boshqa stress omillari bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Tashqi yo'l esa ayrim retseptorlar orqali keladigan o'lim signallari bilan ishga tushadi. Har ikki yo'l oxir-oqibat maxsus proteolitik fermentlar — kaspazalar faollashuvi bilan bog'liq.

O'sma hujayralarida apoptozning susayishi ularning uzoq vaqt yashab qolishiga yordam beradi. Agar DNKsi shikastlangan hujayra apoptoz orqali yo'q qilinmasa, unda yangi mutatsiyalar to'planishi mumkin. Natijada hujayra tobora ko'proq biologik afzalliklarga ega bo'lib, o'sma klonining rivojlanishiga hissa qo'shadi.

Apoptozning pasayishiga turli molekulyar mexanizmlar sabab bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda apoptozni rag'batlantiruvchi oqsillar faoliyati susayadi, boshqa vaziyatlarda esa hujayraning yashab qolishini kuchaytiruvchi signal tizimlari ortiqcha faollashadi. Bu o'zgarishlarning umumiy natijasi — patologik hujayralarning o'limga nisbatan chidamliligining ortishidir.

Hujayra proliferatsiyasi va apoptoz o'rtasidagi nisbat o'sma massasining shakllanishiga bevosita ta'sir qiladi. Agar proliferatsiya apoptozdan ustun kelsa, hujayralar soni asta-sekin ortadi. Bunday holat uzoq davom etganda to'qimada patologik o'sish shakllanadi. O'sma hujayralarining biologik xususiyatlariga qarab bu jarayon yaxshi sifatli yoki xavfli neoplaziyaga olib kelishi mumkin.

O'sma rivojlanishida faqat hujayraning ichki xususiyatlari emas, balki mikro muhit ham muhimdir. O'sma atrofidagi stromal hujayralar, qon tomirlari, immun hujayralari va hujayralararo modda o'sma hujayralarining yashab qolishi hamda ko'payishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. O'sma kattalashgani sari uning oziqa va kislorodga bo'lgan ehtiyoji ham ortadi. Shu sababli qon tomirlarining qayta tashkil topishi o'sma biologiyasining muhim jihatlaridan biri hisoblanadi.

Gipoksiya o'sma to'qimasida tez-tez uchraydigan holat bo'lib, u hujayraning metabolizmi va gen ekspressiyasiga ta'sir qiladi. Ayrim o'sma hujayralari kislorod tanqisligiga moslashish mexanizmlarini rivojlantiradi. Bu esa ularning yashab qolishi va davolashga chidamliligiga ta'sir qilishi mumkin.

Hujayra proliferatsiyasining faolligini aniqlash patologik va klinik baholashda muhimdir. Patologik tekshiruvlarda proliferatsiya bilan bog'liq ayrim molekulyar belgilar immunogistokimyoviy usullar yordamida baholanishi mumkin. Ushbu ko'rsatkichlar

o'smaning biologik faolligi haqida qo'shimcha ma'lumot beradi.

Apoptoz bilan bog'liq molekulyar belgilarni o'rganish ham o'smaning biologik xususiyatlarini tushunishga yordam beradi. Proliferatsiya ko'rsatkichlari yuqori, apoptoz nazorati esa pasaygan o'sma hujayralari ko'pincha faolroq biologik xususiyatlarga ega bo'lishi mumkin. Shu sababli bu jarayonlarning nisbati patologik tekshiruv va ilmiy tadqiqotlarda muhim yo'nalish hisoblanadi.

O'sma hujayralarining nazoratsiz proliferatsiyasi ularning differensiyalanish xususiyatlari bilan ham bog'liq. Normal hujayra odatda o'ziga xos tuzilma va funksiyaga ega bo'ladi. O'sma jarayonida esa differensiyalanish darajasi pasayishi mumkin. Differensiyalanishning kamayishi ayrim xavfli o'smalarning biologik tajovuzkorligini oshiradi.

Genetik beqarorlik ham o'sma rivojlanishida muhim omildir. DNKni tiklash mexanizmlari buzilganda mutatsiyalarni tuzatish qobiliyati pasayadi. Natijada hujayra genomida o'zgarishlar to'planadi. Agar bu o'zgarishlar hujayra sikli, apoptoz yoki boshqa muhim nazorat tizimlariga ta'sir qilsa, o'sma rivojlanish ehtimoli ortadi.

Hujayra siklining nazorat nuqtalari o'sma rivojlanishining oldini olishda tabiiy himoya mexanizmi hisoblanadi. Ular DNKning butunligi va hujayraning bo'linishga tayyorligini tekshiradi. Nazorat nuqtalarining ishlamay qolishi shikastlangan genetik materialga ega hujayralarning ham bo'linishiga imkon beradi.

O'sma rivojlanishida immun tizimning roli ham katta. Immun nazorat mexanizmlari o'zgargan hujayralarni aniqlashi va yo'q qilishi mumkin. Biroq ayrim o'sma hujayralari immun javobdan qochish xususiyatiga ega bo'lib, natijada uzoq vaqt saqlanib qoladi. Bu holat o'smaning rivojlanishi va tarqalishiga sharoit yaratishi mumkin.

Davolash nuqtayi nazaridan proliferatsiya va apoptoz mexanizmlarining o'rganilishi katta ahamiyatga ega. Ko'plab o'sma kasalliklarini davolash strategiyalarida tez bo'linayotgan hujayralarni zararlash yoki patologik hujayralarda dasturlashtirilgan o'limni kuchaytirish g'oyasi yotadi. Biroq o'sma hujayralarining biologik xilma-xilligi sababli bir xil davolash usuli barcha bemorlarda bir xil natija bermasligi mumkin.

Shu sababli zamonaviy onkologiyada o'smaning molekulyar va morfologik xususiyatlarini hisobga olgan holda davolashni individuallashtirishga katta e'tibor qaratilmoqda. Hujayra proliferatsiyasi, apoptoz va ularga bog'liq signal tizimlarini chuqur o'rganish kelajakdagi maqsadli davolash yondashuvlarini rivojlantirish uchun ilmiy asos yaratadi.

MUHOKAMA

O'sma kasalliklarini hujayra darajasida tahlil qilganda proliferatsiya va apoptoz o'rtasidagi muvozanatning buzilishi markaziy mexanizmlardan biri ekanligi ko'rinadi. Normal to'qimada yangi hujayralarning paydo bo'lishi va eski hujayralarning yo'qolishi muvofiqlashgan holda kechadi. O'sma jarayonida esa bu nazoratning bir nechta bo'g'ini bir vaqtning o'zida buzilishi mumkin.

Faqat proliferatsiyaning kuchayishi o'sma rivojlanishini to'liq tushuntirib bermaydi. Agar kuchli proliferatsiya bilan birga apoptoz ham yuqori bo'lsa, hujayralar soni keskin ortmasligi mumkin. Aksincha, proliferatsiya biroz kuchaygan bo'lsa ham, apoptozning keskin pasayishi patologik hujayralarning to'planishiga olib kelishi mumkin. Demak, o'sma massasining shakllanishida ikkala jarayonning o'zaro nisbati muhim.

Patologik jarayonning murakkabligi genetik o'zgarishlar, hujayra mikro muhiti, immun nazorat va metabolik moslashuvlarning ham ushbu muvozanatga ta'sir ko'rsatishi bilan izohlanadi. Shuning uchun o'smani faqat bitta gen yoki bitta signal yo'lining buzilishi sifatida ko'rish yetarli emas.

Klinik jihatdan proliferatsiya va apoptoz haqidagi bilimlar o'smaning biologik xususiyatlarini baholashga yordam beradi. Yuqori proliferativ faollik ayrim o'smalarda tez o'sish bilan bog'liq bo'lishi mumkin. Shu bilan birga, davolashga javob ham o'smaning hujayraviy xususiyatlariga bog'liq. Shu sababli morfologik tekshiruvni molekulyar ma'lumotlar bilan birlashtirish tobora muhimlashmoqda.

Tibbiyot talabalari uchun ushbu mavzuni o'rganish patologiya, biologiya, biokimyo va klinik fanlar o'rtasidagi bog'liqlikni tushunishga imkon beradi. Hujayra sikli va apoptozning normal mexanizmlarini bilmasdan o'sma patogenezi to'liq tushunish qiyin. Shu sababli o'sma biologiyasini o'rganishda fundamental va klinik bilimlarni birgalikda qo'llash zarur.

XULOSA

O'sma kasalliklarining rivojlanishida hujayra proliferatsiyasi va apoptoz o'rtasidagi muvozanatning buzilishi muhim patologik mexanizmlardan biridir. Normal sharoitda hujayra bo'linishi va hujayra o'limi bir-birini muvozanatlashtirib, to'qimalarning barqarorligini ta'minlaydi. O'sma jarayonida esa proliferatsiyani rag'batlantiruvchi mexanizmlar kuchayishi, hujayra sikli nazoratining susayishi va apoptozning yetarli darajada amalga oshmasligi patologik hujayralarning to'planishiga olib keladi.

Onkogenlarning faollashuvi, o'smani bostiruvchi genlar faoliyatining buzilishi, DNKni tiklash mexanizmlarining yetishmovchiligi va hujayraning o'linga chidamliligi o'sma rivojlanishini qo'llab-quvvatlovchi muhim omillardir. Ushbu o'zgarishlar o'sma hujayralarining nazoratsiz ko'payishi va uzoq vaqt yashab qolishiga sharoit yaratadi.

Proliferatsiya va apoptoz mexanizmlarini chuqur o'rganish o'sma kasalliklarining patogenezi tushunish, diagnostik imkoniyatlarni kengaytirish va davolashning yangi usullarini ishlab chiqish uchun katta ahamiyatga ega. Kelajakda ushbu jarayonlarga asoslangan molekulyar markerlar va maqsadli davolash strategiyalari bemorlarga individual yondashuvni takomillashtirishga xizmat qilishi mumkin.

Shunday qilib, hujayra proliferatsiyasi va apoptozning muvozanati o'sma biologiyasining asosiy tamoyillaridan biri hisoblanadi. Ushbu mexanizmlarning buzilishini chuqur anglash shifokorga o'sma kasalliklarini patogenetik nuqtayi nazardan baholash va zamonaviy diagnostika hamda davolash yondashuvlarini to'g'ri tushunish imkonini beradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Gadayev A.G. Ichki kasalliklar: darslik. Toshkent: Muharrir; 2021.
2. Arslonov Y.L., Nazarov T.A., Bobomurodov A.A. Ichki kasalliklar. Toshkent: Ilm Ziyo; 2013.
3. Allayeva M.J., Hakimov Z.Z., Ismailov S.R. va boshq. Farmakologiya: darslik. Toshkent: O'zkitobsavdonashriyoti; 2020.
4. Mamasoliev N.S., Saloxidinov O.S., Tursunov X.X. va boshq. Klinik farmakologiya: darslik. Toshkent: Tibbiyot Nashriyoti Matbaa Uyi; 2022.
5. Azizova S.S. Farmakologiya: darslik. Toshkent; 2006.
6. Toshmuhamedova F.Sh., Aliyev H.U., Nizomov R.Z. Umumiy farmakologiya va retseptura: o'quv qo'llanma. Toshkent; 2013.
7. Axmedov A.G. Odam anatomiyasi: darslik. Toshkent: O'zbekiston milliy ensiklopediyasi; 2018.
8. Alimov A.N. Patologik fiziologiya: darslik. Toshkent: Yangi asr avlodi; 2019.

9. Abdullayev N.H. Patologik anatomiya: darslik. Toshkent: Fan va texnologiya; 2018.
10. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Onkologik kasalliklarni tashxislash va davolashga oid klinik tavsiyalar va me'yoriy hujjatlar. Toshkent.
11. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi huzuridagi tegishli ilmiy-amaliy tibbiyot markazlari. Onkologiya va patologik anatomiya bo'yicha o'quv-uslubiy materiallar. Toshkent.
12. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Tibbiyot oliy ta'lim muassasalari uchun patologiya va klinik fanlar bo'yicha o'quv-uslubiy materiallar. Toshkent.



**INNOVATIVE
ACADEMY**