



PATOGEN MIKROORGANIZMLARNING PATOGENLIGI, VIRULENTLIGI VA ULARNING INFEKSION JARAYON RIVOJLANISHIDAGI AHAMIYATI

Kholmurodov Inoyatullo Ismatullayevich

inoyatulloxolmurodov@gmail.com

Sharipova Sabrina Xayrulloevna

sharipovasabrina08@gmail.com

Annotatsiya

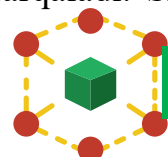
Patogenlik va virulentlik mikroorganizmlarning infeksiyon jarayonni boshlashi, rivojlantirishi va klinik og'irligini belgilovchi asosiy biologik xususiyatlardir. Patogenlik mikroorganizmning kasallik chaqirish qobiliyatini anglatadi, virulentlik shu qobiliyatning darajasi va og'irlik ko'rsatkichidir. Zamonaviy ma'lumotlarga ko'ra, virulentlik adgeziya, invaziya, toksin ishlab chiqarish, immun tizimdan qochish, biofilm hosil qilish va genetik adaptatsiya kabi omillar bilan belgilanadi. Virulentlik genlari patogenning xo'jayin organizmga yopishishi, to'qimalarga kirishi, immun javobni chetlab o'tishi va oziqa resurslarini egallashida markaziy rol o'ynaydi. So'nggi ilmiy ishlarda patogenlik statik xususiyat emasligi, balki mezbon-organizm, mikrobiota, immun muhit va antimikrob bosim bilan dinamik o'zaro ta'sirda shakllanishi ko'rsatilgan. Antimikrob rezistentlik va virulentlikning o'zaro bog'liqligi ayrim infeksiyalarda klinik natijalarni og'irlashtiradi. Ushbu maqolada patogenlik va virulentlik tushunchalarining mohiyati, ularni belgilovchi omillar hamda infeksiyon jarayon bosqichlaridagi ahamiyati zamonaviy ilmiy manbalar asosida tahlil qilindi. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)

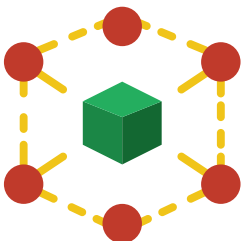
Kalit so'zlar: patogenlik, virulentlik, virulentlik omillari, infeksiyon jarayon, mezbon-patogen o'zaro ta'siri, biofilm, immun qochish, antimikrob rezistentlik.

Kirish

Infeksiyon kasalliklarning rivojlanishi faqat mikroorganizmning organizmga tushib qolishi bilan emas, balki uning biologik xossalari va mezbon-organizmning himoya tizimi o'rtasidagi murakkab o'zaro ta'sir bilan belgilanadi. Shu nuqtai nazardan patogenlik va virulentlik tushunchalari tibbiy mikrobiologiya va infektologiyaning asosiy kategoriyalaridan hisoblanadi. Patogenlik mikroorganizmlarning kasallik chaqirish xususiyatini bildiradi, virulentlik esa shu xususiyatning qanchalik kuchli ifodalanganini ko'rsatadi. Boshqacha aytganda, barcha virulent shtammlar patogen bo'lishi mumkin, ammo bir xil turdagi patogen mikroorganizmlar orasida virulentlik darajasi keskin farq qilishi mumkin. (ncbi.nlm.nih.gov)

Zamonaviy ilmiy qarashlarga ko'ra, mikroorganizmlarning patogenligi ularning adgeziya, invaziya, toksin sintezi, immunitetdan qochish va mezbon organizm sharoitiga moslashish qobiliyati bilan belgilanadi. Bu omillar ko'pincha maxsus virulentlik genlari bilan kodlanadi va ayrim bakteriyalarda patogenlik orollari, plazmidlar yoki gorizontaal gen ko'chishi orqali tarqaladi. Shu





sababli infeksiyon jarayonni tushunish uchun patogenlik va virulentlikni nafaqat nazariy tushuncha, balki klinik prognoz, og'irlik va davolash strategiyasini belgilovchi biologik ko'rsatkich sifatida baholash zarur. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)

Mazkur maqolaning maqsadi patogen mikroorganizmlarning patogenligi va virulentligini ilmiy manbalar asosida tahlil qilish hamda ularning infeksiyon jarayon rivojlanishidagi o'rnini yoritishdan iborat.

Materiallar va usullar

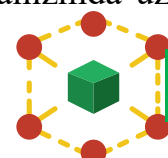
Ushbu maqola adabiyotlar tahliliga asoslangan ilmiy-nazariy ish sifatida tayyorlandi. Ma'lumotlar PubMed, PMC, NCBI Bookshelf va Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti materiallaridan olindi. Tahlil jarayonida "pathogenicity", "virulence", "virulence genes", "host-pathogen interaction", "immune evasion", "biofilm", "antimicrobial resistance" kabi kalit iboralar bo'yicha manbalar saralandi. Asosan patogenlik va virulentlikning molekulyar asoslari, mezbon-patogen munosabatlari, virulentlik genlari hamda antimikrob rezistentlik bilan bog'liq ishlanmalar tanlab olindi. Ustuvorlik sifatida sharh maqolalar, rasmiy manbalar va fundamental tibbiy mikrobiologiya adabiyotlariga e'tibor qaratildi. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)

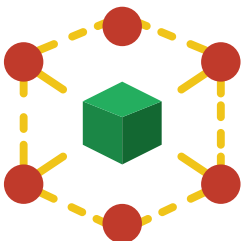
Natijalar

Tahlil natijalariga ko'ra, patogenlik va virulentlik bir-biriga yaqin, ammo aynan bir xil tushunchalar emasligi aniqlandi. Patogenlik mikroorganizmning kasallik keltirib chiqarish salohiyati bo'lsa, virulentlik shu salohiyatning klinik namoyon bo'lish darajasidir. Virulentlikni ta'minlovchi omillar bir necha asosiy guruhga bo'linadi: mezbon hujayraga yopishishni ta'minlovchi adgezinlar, to'qimaga kirib borishni kuchaytiruvchi invazinlar, ekzotoksin va endotoksinlar, fagotsitoz va komplementdan qochishga yordam beruvchi himoya mexanizmlari, shuningdek biofilm hosil qilish va oziqa moddalarga raqobat qilish mexanizmlari. Bu omillar infeksiyaning dastlabki kolonizatsiya bosqichidan tortib, klinik kasallikning og'irlashishigacha bo'lgan barcha bosqichlarda faol ishtirok etadi. (ncbi.nlm.nih.gov)

Virulentlik genlari mezbon to'qimalarga yopishish, kolonizatsiya, invaziya, immun tizimdan qochish va hujayra shikastlanishini boshqaradi. So'nggi ishlarda ayrim bakteriyalarda virulentlik determinantlari patogenlik orollari ichida joylashishi va gorizontaal gen ko'chishi orqali boshqa shtammlarga o'tishi qayd etilgan. Bu esa mikroorganizmlar evolyutsiyasida virulentlikning o'zgaruvchan va moslashuvchan xususiyatga ega ekanini ko'rsatadi. Virulentlik faqat gen mavjudligi bilan emas, balki gen ekspressiyasi, mezbon immun holati va mikroekologik sharoit bilan ham belgilanadi. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)

Infeksiyon jarayonning rivojlanishida virulentlik omillari ketma-ket bosqichlarda ishtirok etadi. Dastlab patogen mezbon organizmga kiradi va ma'lum to'qimaga yopishadi. Keyin kolonizatsiya va ko'payish sodir bo'ladi. Shundan so'ng invaziya, toksin ishlab chiqarish yoki immun javobni chetlab o'tish orqali klinik kasallik rivojlanadi. Ayrim hollarda mikroorganizm mezbon organizmda uzoq





muddat persistensiya holatini saqlab turib, surunkali yoki qaytalanuvchi infeksiyani shakllantiradi. Shu jarayonda biofilm hosil qilish alohida ahamiyatga ega, chunki biofilm mikroorganizmlarni immun hujayralar va antimikrob preparatlardan qisman himoya qiladi. (ncbi.nlm.nih.gov)

Tahlil shuni ham ko'rsatdiki, virulentlik va antimikrob rezistentlik ko'pincha bir-birini kuchaytirishi mumkin. Jahon sog'liqni saqlash tashkilotining ma'lumotlariga ko'ra, antimikrob rezistentlik tufayli infeksiyalarni davolash qiyinlashadi va bu kasallikning tarqalishi, og'irlashishi hamda o'lim xavfini oshiradi. Ayrim sharhlarda biofilm hosil qiluvchi va virulentlik markerlariga ega shtammlar davoga chidamlilik nuqtai nazaridan ham xavfli ekani ko'rsatilgan. (who.int)

Muhokama

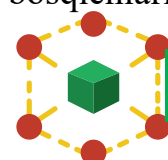
Olingan ma'lumotlar patogenlik va virulentlikni alohida emas, balki mezbon-patogen tizimining bir butun biologik hodisasi sifatida baholash zarurligini ko'rsatadi. An'anaviy yondashuvda patogen mikroorganizm "kasallik chaqiruvchi agent" sifatida qaralgan bo'lsa, zamonaviy yondashuvda infeksiyon kasallik mikroorganizm, mezbon immun javobi va tashqi muhit omillari o'rtasidagi dinamik muvozanat buzilishi sifatida talqin etiladi. Shu bois bir xil turdagi mikroorganizm turli bemorlarda turlicha klinik manzara berishi mumkin. Immuniteti pasaygan shaxsda shartli-patogen mikroflora ham og'ir infeksiya chaqirishi mumkin, immuniteti sog'lom shaxsda esa o'sha mikroorganizm subklinik yoki yengil kechishi mumkin. ([PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))

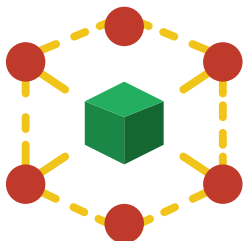
Virulentlik omillarini chuqur o'rganish klinik amaliyot uchun bir necha jihatdan ahamiyatlidir. Birinchidan, ular kasallik og'irligini oldindan baholashga yordam beradi. Masalan, kapsula, sideroforlar, toksinlar va fimbrialar kabi omillar mavjudligi patogenning to'qimaga chuqur kirishi va immun javobdan qochish qobiliyatini oshiradi. Ikkinchidan, virulentlik omillari yangi davolash strategiyalarini ishlab chiqishda terapevtik nishon bo'lib xizmat qiladi. So'nggi ishlarda an'anaviy antibiotiklardan tashqari anti-virulence strategiyalari, ya'ni mikroorganizmlarni o'ldirmasdan, ularning kasallik chaqirish mexanizmlarini susaytirishga qaratilgan yondashuvlar istiqbolli deb baholanmoqda. ([Europe PMC](https://europepmc.org))

Shuningdek, patogenlik va virulentlik tushunchalari epidemiologik kuzatuvda ham katta ahamiyatga ega. Virulent shtammlarning tarqalishi, patogenlik orollarining ko'chishi va rezistentlik bilan birgalikda kuzatilishi infeksiyon kasalliklar nazoratini murakkablashtiradi. Shu bois zamonaviy mikrobiologik diagnostikada faqat tur identifikatsiyasi emas, balki virulentlik determinantlari va rezistentlik markerlarini aniqlash ham zarur bo'lib bormoqda. ([pmc.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))

Xulosa

Patogenlik va virulentlik mikroorganizmlarning infeksiyon jarayonni boshlashi va og'irlashtirishidagi asosiy biologik xususiyatlar hisoblanadi. Patogenlik mikroorganizmning kasallik chaqirish salohiyatini, virulentlik esa ushbu salohiyatning darajasini ifodalaydi. Virulentlik omillari mezbon organizmga yopishish, to'qimaga kirib borish, toksik ta'sir ko'rsatish, immun javobdan qochish va uzoq muddat persistensiyani ta'minlash orqali infeksiyon jarayonning barcha bosqichlarida





hal qiluvchi rol o'ynaydi. Zamonaviy ilmiy dalillar virulentlik genlari, biofilm, immun qochish va antimikrob rezistentlikning o'zaro bog'liqligi klinik og'irlikni oshirishini ko'rsatmoqda. Shu sababli patogenlik va virulentlikni chuqur o'rganish nafaqat mikrobiologik nazariya, balki diagnostika, prognozlash va yangi terapevtik strategiyalar ishlab chiqish uchun ham muhimdir. (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Peterson JW. Bacterial Pathogenesis. In: *Medical Microbiology*. NCBI Bookshelf. [NCBI Bookshelf] (ncbi.nlm.nih.gov)
2. Chen Y, et al. Pathogen virulence genes: Advances, challenges and future perspectives. 2025. [PMC] (pmc.ncbi.nlm.nih.gov)
3. Hitzler SUJ, et al. Microbial adaptive pathogenicity strategies to the host immune response. 2025. [PubMed] ([PubMed](http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov))
4. WHO. Antimicrobial resistance. 2023. [WHO] (who.int)
5. Ashurst JV, et al. Klebsiella pneumoniae infection and virulence factors. StatPearls. 2023. [NCBI Bookshelf] (ncbi.nlm.nih.gov)
6. Touaitia R, et al. *Staphylococcus aureus*: pathogenesis and virulence factors. 2025. [MDPI] ([MDPI](http://mdpi.com))
7. Oliveira M, et al. Antimicrobial resistance and virulence mechanisms. 2022. [Book/MDPI] ([MDPI](http://mdpi.com))
8. Khafagy ES, et al. Salmonella pathogenicity islands and virulence. 2025. [J Microbiol] ([JMicrobiol](http://jmicrobiol.com))

