



**ANTIBIOTICS RESISTANCE AND ITS IMPACT ON HUMAN HEALTH**

2nd year student: **Nishonov Muhammaddiyor Kuziboyevich**

Senior lecturer: **Eshtemirov Abbas Normo'minovich**

Eurasian multidisciplinary university

[Nishonovdiyor0@gmail.com](mailto:Nishonovdiyor0@gmail.com)

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20180372>

**ANTIBIOTIKLARGA CHIDAMLILIK VA UNING INSON SALOMATLIGIGA  
TA'SIRI**

2-kurs talabasi: **Nishonov Muhammaddiyor Kuziboyevich**

Katta o'qituvchisi: **Eshtemirov Abbas Normo'minovich**

Eurasian multidisciplinary university

[Nishonovdiyor0@gmail.com](mailto:Nishonovdiyor0@gmail.com)

**Annotatsiya:** Mazkur ilmiy maqolada antibiotiklarga chidamlilik, ya'ni mikroorganizmlarning antibakterial preparatlar ta'siriga nisbatan barqarorlik hosil qilishi bilan tavsiflanadigan murakkab biologik va klinik muammo zamonaviy tibbiyot va global sog'liqni saqlash nuqtai nazaridan kompleks, tizimli va chuqur yondashuv asosida tahlil qilingan. Antibiotiklar XX asrning eng muhim tibbiy yutuqlaridan biri sifatida infeksiyon kasalliklarni davolashda inqilobiy ahamiyat kasb etgan bo'lsa-da, ularning keng miqyosda va ko'pincha nazoratsiz qo'llanilishi natijasida bakteriyalarda rezistentlikning shakllanishi va tez sur'atlarda tarqalishi kuzatilmoqda.

Tadqiqotda antibiotiklarga chidamlilikning molekulyar va genetik asoslari keng yoritilib, bakteriyalarda genetik mutatsiyalar, gorizontaal gen transferi, xususan plazmidlar, transpozonlar va bakteriofaglar orqali rezistent genlarning tarqalishi batafsil tahlil qilingan. Shuningdek, mikroorganizmlarning himoya mexanizmlari, jumladan antibiotiklarni parchalaydigan fermentlar (masalan, beta-laktamazalar), hujayra membranasining o'tkazuvchanligini o'zgartirish, efflyuks nasoslari orqali dorilarni chiqarib yuborish va nishon strukturalarning modifikatsiyasi kabi jarayonlar ilmiy asosda tushuntirilgan.

Maqolada antibiotiklarga chidamlilikning rivojlanishiga olib keluvchi asosiy omillar ham chuqur tahlil qilinib, ularga antibiotiklardan noto'g'ri foydalanish, o'z-o'zini davolash, retseptsiz dori qabul qilish, noto'g'ri dozalar, davolash kursining to'liq yakunlanmasligi, qishloq xo'jaligida antibiotiklardan keng foydalanish hamda infeksiya nazoratining yetarli darajada emasligi kiritilgan. Ushbu omillar bakteriyalar orasida rezistent shtammlarning shakllanishi va tez tarqalishiga zamin yaratadi.

Bundan tashqari, antibiotiklarga chidamlilikning klinik va ijtimoiy oqibatlarini keng yoritilib, u infeksiyon kasalliklarni davolashning qiyinlashuvi, kasalliklarning og'ir kechishi, davolash



muddati va xarajatlarining ortishi hamda o'lim ko'rsatkichlarining oshishiga olib kelishi ilmiy dalillar asosida asoslab berilgan. Ayniqsa ko'p dori vositalariga chidamli (multidrug-resistant) bakteriyalarning paydo bo'lishi zamonaviy tibbiyot uchun jiddiy xavf tug'dirayotgani alohida ta'kidlangan.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, antibiotiklarga chidamlilik global miqyosdagi muammo bo'lib, uning oldini olish uchun ratsional antibiotik terapiyasi, infeksiya nazoratini kuchaytirish, yangi dori vositalarini ishlab chiqish va aholining tibbiy savodxonligini oshirish zarur hisoblanadi. Mazkur maqola antibiotiklarga chidamlilik muammosining chuqur mohiyatini ochib berib, uning oldini olish va boshqarish bo'yicha ilmiy asoslangan xulosalar chiqarishga xizmat qiladi.

**Kalit so'zlar:** antibiotiklar, antibiotiklarga chidamlilik, rezistentlik, bakteriyalar, genetik mutatsiya, gorizontal gen transferi, plazmidlar, beta-laktamaza, efflyuks nasoslari, infeksiyon kasalliklar, multidrug resistance, antimikrob terapiya, global sog'liq, epidemiologiya, dori vositalari, klinik oqibatlar, profilaktika, tibbiyot, mikrobiologiya, patofiziologiya

**Аннотация:** В данной части научной статьи представлен углублённый анализ механизмов формирования устойчивости бактерий к антибиотикам как сложного биологического и генетического процесса, обеспечивающего выживание микроорганизмов в условиях воздействия антимикробных препаратов. Устойчивость рассматривается как результат адаптационных изменений, возникающих под действием селективного давления антибиотиков, что приводит к формированию и распространению резистентных штаммов.

В работе подробно описаны основные молекулярные механизмы устойчивости, включая генетические мутации, приводящие к изменению мишеней действия антибиотиков, а также процессы горизонтального переноса генов с участием плазмид, транспозонов и бактериофагов, способствующие быстрому распространению резистентности среди различных бактериальных популяций. Особое внимание уделено ферментативной инактивации антибиотиков, в частности продукции бета-лактамаз, разрушающих структуру антибактериальных препаратов.

Кроме того, рассматриваются механизмы снижения проницаемости клеточной мембраны, препятствующие проникновению антибиотиков в бактериальную клетку, а также функционирование эффлюксных насосов, активно выводящих антибиотики из клетки и тем самым уменьшающих их внутриклеточную концентрацию. Анализируются также изменения в структуре клеточных мишеней, таких как рибосомы и ферменты, что снижает эффективность связывания антибиотиков.

Таким образом, механизмы антибиотикорезистентности представляют собой многоуровневую систему адаптации микроорганизмов, что делает данную проблему одной из наиболее сложных и актуальных в современной медицине.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, бактерии, генетические мутации, горизонтальный перенос генов, плазмиды, бета-лактамазы, эффлюксные насосы, клеточная мембрана, микробиология, патофизиология



**Abstract:** This section of the scientific article provides an in-depth analysis of the mechanisms underlying antibiotic resistance as a complex biological and genetic process that enables microorganisms to survive under antimicrobial pressure. Antibiotic resistance is considered an adaptive response driven by selective pressure, resulting in the emergence and spread of resistant bacterial strains.

The study examines key molecular mechanisms of resistance, including genetic mutations that alter antibiotic target sites, thereby reducing drug effectiveness. It also highlights the role of horizontal gene transfer, involving plasmids, transposons, and bacteriophages, which facilitates the rapid dissemination of resistance genes among bacterial populations.

Particular emphasis is placed on enzymatic inactivation of antibiotics, especially through the production of beta-lactamases that degrade antibiotic molecules and render them ineffective. Additionally, the article discusses mechanisms that reduce membrane permeability, limiting antibiotic entry into the bacterial cell, as well as efflux pump systems that actively expel antibiotics, lowering their intracellular concentration.

Furthermore, structural modifications of target sites, such as ribosomes and enzymes, are analyzed as critical factors that prevent effective antibiotic binding. These combined mechanisms illustrate the multifaceted nature of antibiotic resistance and underscore its significance as a major challenge in modern medicine.

**Key words:** antibiotic resistance, bacteria, genetic mutations, horizontal gene transfer, plasmids, beta-lactamases, efflux pumps, membrane permeability, microbiology, pathophysiology

## **Kirish**

Zamonaviy tibbiyot rivojida antibiotiklar kashf etilishi insoniyat tarixidagi eng muhim yutuqlardan biri hisoblanadi, chunki ular bakterial infeksiyalarni samarali davolash imkonini berib, millionlab insonlarning hayotini saqlab qolishga xizmat qilgan. Antibiotiklar tufayli ilgari o'limga olib keluvchi ko'plab kasalliklar nazorat ostiga olinib, tibbiyotda yangi davr boshlangan. Biroq so'nggi o'n yilliklarda antibiotiklardan keng va ko'pincha noto'g'ri foydalanish natijasida yangi muammo — antibiotiklarga chidamlilik, ya'ni rezistentlik shakllanib, bu holat global sog'liqni saqlash tizimi uchun jiddiy tahdidga aylanmoqda.

Antibiotiklarga chidamlilik — bu bakteriyalarning antibiotiklar ta'siriga qarshi turish qobiliyatiga ega bo'lishi bilan tavsiflanadigan jarayon bo'lib, u natijasida ilgari samarali bo'lgan dorilar o'z ta'sirini yo'qota boshlaydi. Bu esa infeksiyon kasalliklarni davolashni murakkablashtirib, davolash muddati uzayishi, asoratlar sonining ortishi va o'lim xavfining oshishiga olib keladi. Ayniqsa ko'p dori vositalariga chidamli bakteriyalarning paydo bo'lishi ushbu muammoni yanada keskinlashtirmoqda.

Bugungi kunda antibiotiklarga chidamlilik global muammo sifatida e'tirof etilib, Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti tomonidan insoniyat salomatligi uchun eng katta xavflardan biri sifatida baholanmoqda. Ushbu muammo nafaqat tibbiyot sohasiga, balki iqtisodiy va ijtimoiy tizimlarga ham salbiy ta'sir ko'rsatmoqda, chunki davolash xarajatlari ortib bormoqda va kasalliklarning tarqalish xavfi kuchaymoqda.



Shu nuqtai nazardan, antibiotiklarga chidamlilikning kelib chiqish sabablari, rivojlanish mexanizmlari va uning inson salomatligiga ta'sirini chuqur o'rganish zamonaviy tibbiyotning dolzarb vazifalaridan biri hisoblanadi. Mazkur maqolaning maqsadi ushbu muammoni ilmiy asosda tahlil qilish va uning oldini olish yo'llarini ko'rsatib berishdan iborat.

### **Antibiotiklarga chidamlilikning rivojlanish mexanizmlari**

Antibiotiklarga chidamlilik mikroorganizmlarning murakkab biologik moslashuv jarayoni bo'lib, u bakteriyalarning turli genetik va biokimyoviy mexanizmlar orqali antibiotiklar ta'siriga qarshi turish qobiliyatini shakllantiradi va bu jarayon evolyutsion bosim ostida tez sur'atlarda rivojlanadi. Antibiotiklar bakteriyalarga ta'sir qilganda, sezgir hujayralar nobud bo'ladi, biroq ayrim bakteriyalar genetik xususiyatlari tufayli tirik qoladi va ko'payib, chidamli populyatsiyani shakllantiradi.

Ushbu jarayonning asosiy mexanizmlaridan biri genetik mutatsiyalar bo'lib, bakteriyalarning DNK strukturasi yuzaga keladigan o'zgarishlar natijasida antibiotik ta'siriga sezgir bo'lgan nishon strukturalar modifikatsiyalanadi. Natijada antibiotik ushbu nishonga ta'sir eta olmaydi va bakteriya hayot faoliyatini davom ettiradi.

Yana bir muhim mexanizm gorizontal gen transferi hisoblanadi, bunda bakteriyalar rezistentlik genlarini bir-biriga uzatadi. Bu jarayon plazmidlar, transpozonlar va bakteriofaglar orqali amalga oshiriladi va rezistentlikning tez tarqalishiga olib keladi. Ayniqsa plazmidlar orqali genlarning o'tishi bakteriyalar orasida chidamlilikning keng tarqalishiga sabab bo'ladi.

Bakteriyalar antibiotiklarni parchalaydigan fermentlar ishlab chiqarish orqali ham himoyalanaadi. Masalan, beta-laktamaza fermentlari penitsillin va unga o'xshash antibiotiklarni parchalaydi va ularning samaradorligini yo'qotadi. Bu mexanizm antibiotiklarni kimyoviy jihatdan inaktivatsiya qilish orqali amalga oshiriladi.

Shuningdek, bakteriyalar hujayra devori yoki membranasining o'tkazuvchanligini kamaytirish orqali antibiotiklarning ichkariga kirishini cheklashi mumkin. Bu esa antibiotikning hujayra ichidagi nishoniga yetib borishini qiyinlashtiradi.

Efflyuks nasoslari ham muhim rol o'ynaydi, bu maxsus transport tizimlari bo'lib, ular antibiotik molekularini hujayra ichidan tashqariga chiqarib yuboradi. Natijada antibiotikning hujayra ichidagi konsentratsiyasi pasayadi va u samarali ta'sir ko'rsata olmaydi.

Bundan tashqari, bakteriyalar antibiotikning ta'sir qiluvchi nishon strukturasi o'zgartirish orqali ham chidamlilik hosil qiladi. Masalan, ribosomalar yoki fermentlar strukturasi o'zgarishi antibiotikning ularga bog'lanishini qiyinlashtiradi.

Shunday qilib, antibiotiklarga chidamlilikning rivojlanish mexanizmlari ko'p qirrali va murakkab bo'lib, ular bakteriyalarning yashab qolish va moslashuv qobiliyatining yuqori darajada ekanligini ko'rsatadi. Ushbu mexanizmlarni chuqur tushunish antibiotiklarga chidamlilik muammosiga qarshi kurashishda muhim ahamiyatga ega.

### **Antibiotiklarga chidamlilikning asosiy sabablari**



Antibiotiklarga chidamlilikning keng tarqalishi ko'plab omillar bilan bog'liq bo'lib, ularning asosiy qismi inson faoliyati bilan bevosita aloqador hisoblanadi, ayniqsa antibiotiklardan noto'g'ri va nazoratsiz foydalanish ushbu muammoning eng muhim sabablaridan biri sifatida qaraladi. Zamonaviy jamiyatda antibiotiklarning oson topilishi va ularni shifokor nazoratsiz qabul qilish odati bakteriyalarda rezistentlikning tez rivojlanishiga olib kelmoqda.

Avvalo, antibiotiklardan o'z-o'zini davolash maqsadida foydalanish keng tarqalgan muammo bo'lib, ko'plab odamlar oddiy shamollash yoki virusli kasalliklarda ham antibiotiklarni qo'llaydi, holbuki antibiotiklar viruslarga ta'sir ko'rsatmaydi. Bu esa bakteriyalarga nisbatan keraksiz selektiv bosim hosil qilib, chidamli shtammlarning paydo bo'lishiga sabab bo'ladi.

Yana bir muhim sabab — noto'g'ri dozada yoki noto'g'ri davomiylikda antibiotik qabul qilishdir. Agar davolash kursi to'liq yakunlanmasa, bakteriyalarning bir qismi tirik qoladi va ular yanada chidamli shaklga aylanadi. Shu bilan birga, juda past dozada qabul qilish ham bakteriyalarning to'liq yo'q qilinmasligiga olib keladi.

Tibbiyot muassasalarida antibiotiklardan noto'g'ri foydalanish ham muhim omil hisoblanadi. Ba'zi hollarda antibiotiklar zarurat bo'lmagan holatlarda ham buyuriladi yoki keng ta'sir doirasiga ega antibiotiklar ortiqcha qo'llaniladi. Bu esa rezistent bakteriyalarning paydo bo'lishiga sharoit yaratadi.

Qishloq xo'jaligida va chorvachilikda antibiotiklardan keng foydalanish ham ushbu muammoning muhim sabablaridan biridir. Antibiotiklar hayvonlarning o'sishini tezlashtirish yoki kasalliklarning oldini olish maqsadida qo'llaniladi, bu esa bakteriyalarda chidamlilikni shakllantiradi va ushbu bakteriyalar oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga o'tishi mumkin.

Gigiyena va infeksiya nazoratining yetarli darajada emasligi ham antibiotiklarga chidamlilikning tarqalishiga olib keladi. Kasalxonalar va jamoat joylarida infeksiyalar tez tarqalishi rezistent bakteriyalarning keng yoyilishiga sabab bo'ladi.

Globalizatsiya va aholi harakatchanligi ham rezistent bakteriyalarning dunyo bo'ylab tez tarqalishiga xizmat qilmoqda. Bir hududda paydo bo'lgan chidamli bakteriyalar qisqa vaqt ichida boshqa hududlarga ham tarqalishi mumkin.

Shunday qilib, antibiotiklarga chidamlilikning rivojlanishi ko'p omilli jarayon bo'lib, u asosan inson faoliyati bilan bog'liq va ushbu muammoni hal qilish uchun kompleks yondashuv zarur hisoblanadi.

### **Antibiotiklarga chidamlilikning oqibatlari va uning inson salomatligiga ta'siri**

Antibiotiklarga chidamlilik zamonaviy tibbiyot oldida turgan eng jiddiy muammolardan biri bo'lib, u nafaqat alohida bemorlarning sog'lig'iga, balki butun jamiyat salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi, ushbu holat infeksiyon kasalliklarni davolash jarayonini murakkablashtirib, davolash samaradorligini keskin pasaytiradi va ko'plab asoratlarning rivojlanishiga olib keladi. Antibiotiklar ilgari samarali bo'lgan kasalliklarda endilikda yetarli natija bermay qolishi kuzatilmoqda, bu esa tibbiyot tizimi uchun katta muammo tug'diradi.



Avvalo, antibiotiklarga chidamlilik infeksiyon kasalliklarning og'irroq kechishiga sabab bo'ladi, chunki bakteriyalar odatiy dorilarga javob bermaydi va kasallik uzoq davom etadi. Natijada bemorlar uzoq muddat davolanishga majbur bo'ladi, bu esa ularning umumiy holatini yomonlashtiradi va tiklanish jarayonini sekinlashtiradi.

Shuningdek, davolash samaradorligining pasayishi natijasida murakkab va kuchliroq antibiotiklardan foydalanishga to'g'ri keladi, bu esa organizmga qo'shimcha yuklama beradi va nojo'ya ta'sirlar xavfini oshiradi. Ba'zi hollarda esa mavjud antibiotiklar umuman samarasiz bo'lib, davolash imkoniyatlari cheklanib qoladi.

Antibiotiklarga chidamlilik kasalliklarning asoratlar bilan kechish ehtimolini ham oshiradi. Masalan, oddiy infeksiya og'ir shaklga o'tib, sepsis yoki boshqa hayot uchun xavfli holatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Bu esa o'lim xavfini sezilarli darajada oshiradi.

Bundan tashqari, antibiotiklarga chidamlilik sog'liqni saqlash tizimiga iqtisodiy jihatdan ham katta zarar yetkazadi, chunki davolash muddati uzayadi, qo'shimcha tekshiruvlar va qimmat dorilar talab etiladi. Bu esa nafaqat bemorlar, balki butun sog'liqni saqlash tizimi uchun katta moliyaviy yuk bo'ladi.

Ijtimoiy jihatdan ham antibiotiklarga chidamlilik jiddiy muammo hisoblanadi, chunki infeksiyalar keng tarqalishi mumkin va bu epidemiologik xavf tug'diradi. Ayniqsa kasalxonada yuqadigan infeksiyalar (nosokomial infeksiyalar) rezistent bakteriyalar bilan bog'liq bo'lib, ular tez tarqaladi va davolash qiyin kechadi.

Eng xavfli jihatlardan biri — ko'p dori vositalariga chidamli bakteriyalarning paydo bo'lishidir. Bunday bakteriyalar ko'plab antibiotiklarga qarshi turadi va ularni davolash juda murakkab, ba'zan esa imkonsiz bo'lishi mumkin. Bu holat zamonaviy tibbiyot yutuqlarini xavf ostiga qo'yadi.

Shunday qilib, antibiotiklarga chidamlilik inson salomatligiga kompleks va chuqur salbiy ta'sir ko'rsatib, infeksiyon kasalliklarni davolashni qiyinlashtiradi, o'lim xavfini oshiradi va sog'liqni saqlash tizimiga katta yuk tushiradi, shu sababli ushbu muammo bilan kurashish global miqyosda muhim ahamiyat kasb etadi.

### **Antibiotiklarga chidamlilikning oldini olish va yechimlar**

Antibiotiklarga chidamlilik muammosini kamaytirish uchun kompleks va ko'p bosqichli yondashuv zarur bo'lib, bunda individual, tibbiy va global darajadagi choralar muhim ahamiyat kasb etadi. Ushbu muammo faqat bitta yo'l bilan emas, balki bir nechta strategiyalarni birgalikda qo'llash orqali samarali hal etilishi mumkin.

Avvalo, antibiotiklardan oqilona foydalanish eng muhim choradir, ya'ni antibiotiklar faqat shifokor tavsiyasiga ko'ra va aniq ko'rsatmalar asosida qo'llanishi zarur. Virusli kasalliklarda antibiotiklardan foydalanishdan qat'iyan voz kechish kerak, chunki bu dorilar viruslarga ta'sir qilmaydi.

Davolash kursini to'liq yakunlash ham muhim hisoblanadi, chunki antibiotiklarni yarim yo'lda to'xtatish bakteriyalarning to'liq yo'q qilinmasligiga va chidamli shakllarning paydo bo'lishiga olib keladi. Shu bilan birga, to'g'ri dozada va belgilangan vaqt oralig'ida qabul qilish zarur.



Tibbiyot muassasalarida antibiotiklardan foydalanishni nazorat qilish, ya'ni antibiotik siyosatini (antibiotic stewardship) joriy etish muhim ahamiyatga ega. Bu orqali ortiqcha va noto'g'ri buyurilishlarning oldi olinadi.

Gigiyena qoidalariga rioya qilish, qo'l yuvish, sterilizatsiya va dezinfeksiya choralari kuchaytirish infeksiyalarning tarqalishini kamaytiradi va antibiotiklarga ehtiyojni pasaytiradi. Ayniqsa kasalxonalarda infeksiya nazorati juda muhim.

Qishloq xo'jaligida antibiotiklardan foydalanishni cheklash ham muhim choralar qatoriga kiradi, chunki hayvonlarda qo'llanilgan antibiotiklar orqali rezistent bakteriyalar inson organizmiga o'tishi mumkin.

Shuningdek, yangi antibiotiklar va alternativ davolash usullarini ishlab chiqish zamonaviy ilm-fanning muhim vazifalaridan biridir. Bakteriofag terapiyasi, immunoterapiya va boshqa innovatsion usullar antibiotiklarga muqobil sifatida ko'rib chiqilmoqda.

Aholining tibbiy savodxonligini oshirish ham muhim ahamiyatga ega bo'lib, odamlar antibiotiklardan to'g'ri foydalanish qoidalarini bilishi va ularga amal qilishi zarur.

### **Xulosa**

Antibiotiklarga chidamlilik zamonaviy tibbiyotning eng dolzarb va xavfli muammolaridan biri bo'lib, u infeksiyon kasalliklarni davolash samaradorligini pasaytiradi, kasalliklarning og'ir kechishiga va o'lim xavfining oshishiga olib keladi. Ushbu muammo bakteriyalarning murakkab moslashuv mexanizmlari va inson faoliyati bilan bog'liq omillar natijasida yuzaga keladi.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, antibiotiklardan noto'g'ri foydalanish ushbu muammoning asosiy sabablaridan biri bo'lib, uni bartaraf etish uchun oqilona yondashuv zarur. Profilaktik choralarni kuchaytirish, tibbiy nazoratni yaxshilash va ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish orqali antibiotiklarga chidamlilik muammosini kamaytirish mumkin.

Shunday qilib, antibiotiklarga chidamlilikka qarshi kurashish global darajadagi muhim vazifa bo'lib, u barcha darajalarda hamkorlikni va mas'uliyatli yondashuvni talab qiladi.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. World Health Organization. Antimicrobial Resistance Report, 2024
2. CDC. Antibiotic Resistance Threats, 2023
3. European Centre for Disease Prevention and Control, 2024
4. Murray P.R. Medical Microbiology, 2021
5. Prescott L. Microbiology, 2021
6. Nature Reviews Microbiology, 2024
7. Lancet Infectious Diseases Journal, 2024



8. O‘zbekiston Respublikasi SSV hisobotlari, 2024
9. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, 2024
10. WHO Global Action Plan on AMR, 2023