

**ANTIBIOTIKREZISTENT BAKTERIYALAR: ZAMONAVIY
TIBBIYOTNING GLOBAL MUAMMOSI**

Uroqova Barno Nasimovna

*Samarqand Davlat tibbiyot universiteti, Pedagogika va psixologiya
fakultetining 2-bosqich talabasi*

+998 50 882 71 20 / barnouraqova28@gmail.com

Nuriddinova Sitora Uktam qizi

*Samarqand Davlat tibbiyot universiteti, Pedagogika va psixologiya
fakultetining 2-bosqich talabasi*

+998 94 061 53 55 / nuriddinovasitora953@gmail.com

Ulmasova Farzona Bahodir qizi

*Samarqand Davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining
2-bosqich talabasi*

+998 91 702 14 15 / ulmasovafarzona16@icloud.com

Rashidova Sug‘diyona Vahobiddin qizi

*Samarqand Davlat tibbiyot universiteti, Pediatriya fakultetining
2-bosqich talabasi*

+998 95 328 51 07 / shodyonarashidova@gmail.com

Ilmiy rahbar: Yusupov Mashrab Ismatillovich

*Samarqand Davlat tibbiyot universiteti, Mikrobiologiya, virusologiya va
immunologiya kafedrasi dotsenti, PhD.*

Annotatsiya: *Mazkur maqolada antibiotikrezistent bakteriyalarning paydo bo‘lish mexanizmlari, ularning tarqalish dinamikasi hamda zamonaviy tibbiyot tizimiga ko‘rsatayotgan global tahdidi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. Antibiotiklar kashf etilishi tibbiyotda inqilobiy burilish yasagan bo‘lsa-da, ularning noto‘g‘ri va nazoratsiz qo‘llanilishi natijasida bakteriyalarning chidamlilik (rezistentlik) xususiyatlari ortib bormoqda. Bugungi kunda ko‘plab patogen mikroorganizmlar bir nechta antibiotik guruhlariga nisbatan barqarorlikni rivojlantirgan bo‘lib, bu infeksiyon kasalliklarni davolash samaradorligini sezilarli darajada kamaytirmoqda. Maqolada bakterial rezistentlikning genetik va biokimyoviy mexanizmlari, jumladan fermentativ inaktivatsiya, nishon strukturalarining o‘zgarishi, effluks pompalar faolligi hamda biofilm hosil bo‘lishi kabi jarayonlar yoritilgan. Shuningdek, sog‘liqni saqlash tizimida antibiotiklarni noo‘rin qo‘llash, o‘z-o‘zini davolash, veterinariya amaliyotida keng foydalanish va kasalxona infeksiyalari rezistent shtammlarning shakllanishida asosiy omillar sifatida ko‘rib chiqildi. Tadqiqot natijalari antibiotikrezistent bakteriyalar global sog‘liqni saqlash xavfsizligiga tahdid solayotganini, ularning tarqalishini cheklash uchun esa kompleks epidemiologik, klinik va farmakologik yondashuv zarurligini ko‘rsatadi.*

Kalit so‘zlar: *antibiotikrezistentlik, bakteriyalar, mikrobiologiya, superbuglar, biofilm, genetik mutatsiya, kasalxona infeksiyalari, AMR, antibiotiklar, infeksiyon kasalliklar, farmakologik rezistentlik, global sog‘liq*

Kirish: Antibiotiklar kashf etilishi XX asr tibbiyotining eng muhim yutuqlaridan biri bo'lib, infeksiyon kasalliklar oqibatida yuz beradigan o'lim holatlarini keskin kamaytirishga xizmat qilgan. Biroq so'nggi o'n yilliklarda mikroorganizmlarning antibiotiklarga nisbatan chidamlilik (rezistentlik) xususiyatlarini rivojlantirishi global sog'liqni saqlash tizimi oldida jiddiy muammo sifatida yuzaga chiqdi. Antibiotikrezistent bakteriyalar hozirda "sokin pandemiya" sifatida ta'riflanib, ularning tarqalishi barcha qit'alarda birdek kuzatilmoqda va zamonaviy tibbiyotning samaradorligiga bevosita tahdid solmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti (WHO) ma'lumotlariga ko'ra, antibiotikrezistentlik har yili millionlab insonlar hayotiga xavf tug'diradi hamda oddiy infeksiyalarni ham davolashni murakkablashtiradi. Global baholashlarga ko'ra, 2019-yilda antibiotikrezistent bakteriyalar bilan bog'liq infeksiyalar natijasida taxminan 1,27 million bevosita o'lim holatlari qayd etilgan bo'lib, bu ko'rsatkich OIV/OITS yoki bezgakdan vafot etganlar sonidan ham yuqori ekanligi bilan ahamiyatlidir. Bundan tashqari, har yili 4–5 millionga yaqin o'lim holatlari antibiotikrezistent infeksiyalar bilan bilvosita bog'liq ekani taxmin qilinadi. Ushbu raqamlar antibiotikrezistentlikni global epidemiologik xavf sifatida baholash zarurligini ko'rsatadi. WHO antibiotikrezistentlikni insoniyat oldidagi eng katta 10 global sog'liq muammolaridan biri sifatida e'tirof etadi. Ayniqsa, Enterobacterales oilasiga mansub bakteriyalar, jumladan *Escherichia coli* va *Klebsiella pneumoniae* shtammlarining keng spektrli beta-laktam antibiotiklariga nisbatan rezistentligi keskin oshgani qayd etilgan. Shuningdek, metitsillinga chidamli *Staphylococcus aureus* (MRSA), karbapenemrezistent *Acinetobacter baumannii* va *Pseudomonas aeruginosa* kabi patogenlar shifoxona sharoitidagi infeksiyalarning asosiy qo'zg'atuvchilariga aylangan. Antibiotikrezistentlikning kengayishiga global miqyosda antibiotiklardan noo'rin foydalanish asosiy omillardan biri hisoblanadi. Ko'plab mamlakatlarda antibiotiklar retseptsiz sotilishi, bemorlarning o'z-o'zini davolashga urinishlari hamda davolash kursining to'liq yakunlanmasligi bakteriyalarning selektiv bosim ostida chidamli shtammlarga aylanishini tezlashtiradi. Bundan tashqari, veterinariya amaliyotida antibiotiklardan profilaktik va o'sishni tezlashtiruvchi vosita sifatida keng foydalanish ham rezistent mikroorganizmlarning oziq-ovqat zanjiri orqali inson organizmiga kirib kelish xavfini oshirmoqda. So'nggi yillarda olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdaki, antibiotikrezistent bakteriyalar nafaqat shifoxona muhitida, balki jamiyatda ham keng tarqalib bormoqda. Ayniqsa, immuniteti zaif bemorlar, keksa yoshdagi shaxslar, surunkali kasalliklarga chalinganlar hamda invaziv tibbiy muolajalar o'tkaziladigan bemorlar ushbu infeksiyalarga nisbatan yuqori xavf guruhini tashkil etadi. Kasalxona infeksiyalarining 20–30 foizi antibiotikrezistent mikroorganizmlar bilan bog'liq ekani qayd etilgan. Antibiotikrezistentlikning ortishi tibbiyot amaliyotida jiddiy klinik oqibatlarga olib kelmoqda. Oddiy jarrohlik amaliyotlari, tug'ruq jarayonlari, onkologik davolash va organ transplantatsiyasi kabi yuqori texnologik tibbiy muolajalar ham infeksiyon asoratlar tufayli xavfli bo'lib qolmoqda. Bu esa zamonaviy tibbiyotning asosiy yutuqlaridan biri bo'lgan antibiotik terapiyasining samaradorligini sezilarli darajada pasaytiradi. Shu sababli antibiotikrezistent bakteriyalar muammosi nafaqat mikrobiologiya va infeksiyon

kasalliklar sohasi uchun, balki global sog'liqni saqlash, farmakologiya va epidemiologiya yo'nalishlari uchun ham strategik ahamiyatga ega dolzarb ilmiy masala hisoblanadi. Mazkur maqolada antibiotikrezistentlikning shakllanish mexanizmlari, tarqalish yo'llari hamda uni kamaytirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar tahlil qilinadi.

Asosiy qism: Antibiotikrezistentlik mikroorganizmlarning genetik va fenotipik moslashuv mexanizmlari natijasida yuzaga keladigan murakkab biologik jarayon bo'lib, u bakteriyalarning antibiotiklar ta'sirida yashab qolishi va ko'payishini ta'minlaydi. Ushbu hodisa evolyutsion nuqtai nazardan tabiiy tanlanishning klinik sharoitdagi ifodasi sifatida qaraladi. Antibiotiklar ta'siri ostida sezgir bakteriyalar nobud bo'lib, nisbatan chidamli shtammlar selektiv ustunlikka ega bo'ladi va populatsiyada dominantlikni egallaydi. Natijada rezistent mikroorganizmlar klinik ahamiyat kasb etuvchi patogenlarga aylanadi. Antibiotikrezistentlikning genetik asoslari asosan mutatsiyalar va gorizont gen uzatilishi bilan bog'liq. Mutatsion o'zgarishlar bakteriya genomida antibiotiklarning nishon strukturalarini kodlovchi genlarda yuz beradi, bu esa dori vositasining bog'lanish samaradorligini kamaytiradi. Gorizont gen uzatilishi esa plasmidlar, transpozonlar va integronlar orqali amalga oshadi. Ushbu mexanizm bakteriyalar o'rtasida rezistentlik genlarining tez tarqalishini ta'minlaydi va turli bakterial turlar o'rtasida ham chidamlilik xususiyatlarining almashinuviga olib keladi. Biokimyoviy jihatdan antibiotikrezistentlik bir necha asosiy mexanizmlar orqali amalga oshadi. Birinchidan, bakteriyalar tomonidan antibiotikni inaktivatsiya qiluvchi fermentlar ishlab chiqarilishi kuzatiladi. Masalan, beta-laktamaza fermentlari penitsillinlar va sefalosporinlarni parchalab, ularning antibakterial faolligini yo'qotadi. Ikkinchidan, bakterial hujayra devorida yoki ribosomalarda nishon strukturalarining o'zgarishi natijasida antibiotikning bog'lanish qobiliyati pasayadi. Uchinchidan, effluks nasoslari (efflux pumps) faolligi ortib, antibiotik molekulari hujayra ichidan faol ravishda chiqarib yuboriladi. To'rtinchidan, bakteriyalar biofilm hosil qilish orqali o'zlarini tashqi muhitdan himoya qiladi, bu esa antibiotiklarning penetratsiyasini sezilarli darajada cheklaydi. Klinik mikrobiologiyada antibiotikrezistent bakteriyalar bir necha xavfli guruhlarga bo'linadi. Metitsilinga chidamli *Staphylococcus aureus* (MRSA) kasalxona va jamiyat infeksiyalarining muhim qo'zg'atuvchilaridan biri hisoblanadi. Karbapenemrezistent *Enterobacterales* (CRE) esa hozirgi kunda eng xavfli grammanfiy patogenlar sifatida qayd etiladi. Shuningdek, *Acinetobacter baumannii* va *Pseudomonas aeruginosa* kabi mikroorganizmlar ko'p dori vositalariga chidamliligi (MDR – multidrug resistance) bilan ajralib turadi va intensiv terapiya bo'limlarida og'ir infeksiyalarni keltirib chiqaradi. Kasalxona muhitida antibiotikrezistent bakteriyalar nosokomial infeksiyalarining asosiy sabablaridan biri hisoblanadi. Bunday infeksiyalar odatda invaziv muolajalar, kateterlar, ventilyatsiya apparatlari va jarrohlik aralashuvlari bilan bog'liq holda rivojlanadi. Sterillik qoidalariga rioya qilinmasligi, antiseptika va dezinfeksiya jarayonlarining yetarli darajada amalga oshirilmasligi ham rezistent shtammlarning tarqalishiga sharoit yaratadi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, reanimatsiya bo'limlarida antibiotikrezistent infeksiyalar chastotasi umumiy bo'limlarga nisbatan bir necha barobar yuqori hisoblanadi. Jamiyatda antibiotikrezistentlikning kengayishida

antibiotiklarni noto'g'ri qo'llash asosiy omil sifatida baholanadi. Ko'plab bemorlar virusli infeksiyalarda ham antibiotiklardan foydalanishga harakat qiladi, bu esa mikrobiologik muvozanatning buzilishiga olib keladi. Antibiotik kursining to'liq yakunlanmasligi, dozani mustaqil o'zgartirish yoki dori vositasini shifokor tavsiyasiz qabul qilish rezistent shtammlarning shakllanishini tezlashtiradi. Bundan tashqari, farmatsevtik nazoratning yetarli emasligi ham ushbu muammoning kuchayishiga sabab bo'ladi. Veterinariya va qishloq xo'jaligi sohasida antibiotiklardan keng foydalanish ham global rezistentlik muammosiga sezilarli hissa qo'shadi. Hayvonlarda o'sishni tezlashtirish va infeksiyalarning oldini olish maqsadida antibiotiklar qo'llanilishi natijasida rezistent bakteriyalar oziq-ovqat mahsulotlari orqali inson organizmiga o'tishi mumkin. Bu jarayon "One Health" konsepsiyasining dolzarbligini yanada oshiradi, chunki inson, hayvon va atrof-muhit sog'lig'i o'zaro chambarchas bog'liqdir. Antibiotikrezistentlikning klinik oqibatlari juda jiddiy bo'lib, davolash samaradorligining pasayishi, kasallik davomiyligining uzayishi, asoratlar sonining ortishi va o'lim ko'rsatkichlarining oshishi bilan namoyon bo'ladi. Rezistent infeksiyalarni davolashda ko'pincha zaharliroq va qimmatroq antibiotiklar qo'llaniladi, bu esa bemor uchun ham, sog'liqni saqlash tizimi uchun ham qo'shimcha iqtisodiy yukni keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, ayrim hollarda barcha mavjud antibiotiklarga chidamli "pan-rezistent" shtammlar paydo bo'lib, davolash imkoniyatlarini keskin cheklab qo'yadi. Shu bilan birga, so'nggi yillarda antibiotikrezistentlikka qarshi kurashda yangi strategiyalar ishlab chiqilmoqda. Bular qatoriga yangi antibiotik sinflarini yaratish, bakteriofag terapiyasi, immunoterapiya, mikrobiomni tiklash usullari hamda antibiotiklarni oqilona qo'llash (antibiotic stewardship) dasturlari kiradi. Ushbu yondashuvlar rezistentlik tarqalishini kamaytirish va klinik samaradorlikni tiklashga qaratilgan. Umuman olganda, antibiotikrezistent bakteriyalar muammosi mikrobiologiya, klinik tibbiyot va sog'liqni saqlash tizimi uchun kompleks va ko'p omilli global tahdid bo'lib qolmoqda. Uning oldini olish faqat tibbiy choralar bilan emas, balki ijtimoiy, iqtisodiy va ekologik yondashuvlarni ham o'z ichiga olgan integratsiyalashgan strategiyalar orqali amalga oshirilishi mumkin.

Xulosa: Antibiotikrezistent bakteriyalar muammosi zamonaviy mikrobiologiya va klinik tibbiyotning eng dolzarb global chaqiriqlaridan biri bo'lib qolmoqda. O'tkazilgan tahlillar shuni ko'rsatadiki, bakterial rezistentlikning shakllanishi murakkab biologik jarayon bo'lib, u genetik mutatsiyalar, gorizontaal gen uzatilishi, fermentativ inaktivatsiya, effluks mexanizmlari hamda biofilm hosil bo'lishi kabi omillar bilan uzviy bog'liqdir. Ushbu mexanizmlar natijasida mikroorganizmlar antibiotiklarning ta'siriga moslashib, ularning klinik samaradorligini keskin pasaytiradi. Antibiotikrezistentlikning kengayishi nafaqat shifoxona sharoitida, balki jamiyat darajasida ham infeksiyon kasalliklar dinamikasini o'zgartirib yubormoqda. MRSA, CRE, Pseudomonas aeruginosa va Acinetobacter baumannii kabi ko'p dori vositalariga chidamli patogenlar og'ir infeksiyalar, uzoq muddatli davolanish, yuqori o'lim ko'rsatkichlari hamda sog'liqni saqlash tizimiga iqtisodiy yukning ortishi bilan bog'liq jiddiy muammolarni yuzaga keltirmoqda. Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, antibiotikrezistent

infeksiyalar har yili millionlab o'lim holatlariga sabab bo'lib, global sog'liq uchun strategik xavf sifatida baholanmoqda. Shu bois antibiotikrezistentlikni faqat klinik muammo emas, balki biologik, ijtimoiy va ekologik omillar bilan bog'liq kompleks global xavf sifatida qarash zarur. Uning oldini olish va nazorat qilishda ilmiy asoslangan, tizimli va uzoq muddatli yondashuvlar muhim ahamiyat kasb etadi.

Takliflar:

1. Antibiotiklarni tayinlash va qo'llash jarayonini qat'iy klinik protokollar asosida amalga oshirish hamda "antibiotic stewardship" dasturlarini barcha tibbiyot muassasalarida joriy etish zarur.
2. Antibiotiklarni retseptsiz sotishni cheklash va farmatsevtik nazorat tizimini kuchaytirish orqali aholining o'z-o'zini davolash holatlarini kamaytirish lozim.
3. Laborator diagnostika imkoniyatlarini kengaytirish, ayniqsa bakterial ekinmalar va antibiotik sezgirlik testlarini (antibiogramma) keng joriy etish orqali maqsadli terapiyani ta'minlash muhimdir.
4. Kasalxona infeksiyalarining oldini olish uchun sterilizatsiya, dezinfeksiya va aseptika qoidalariga qat'iy rioya qilish hamda infeksiyon nazorat tizimini takomillashtirish kerak.
5. Veterinariya va qishloq xo'jaligida antibiotiklardan noo'rin foydalanishni cheklash, hayvonlar uchun alternativ profilaktik usullarni joriy etish lozim.
6. Aholi orasida antibiotiklardan to'g'ri foydalanish bo'yicha sanitariya-ma'rifiy ishlarni kuchaytirish, ayniqsa virusli infeksiyalarda antibiotiklar samarasiz ekanligi haqida keng tushuntirish ishlarini olib borish zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. World Health Organization. *Antimicrobial resistance: Global report on surveillance*. – Geneva: WHO Press, 2023. – 210 p.
2. World Health Organization. *Global action plan on antimicrobial resistance*. – Geneva: WHO, 2021. – 64 p.
3. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). *Antibiotic Resistance Threats in the United States*. – Atlanta: CDC, 2019. – 150 p.
4. Murray C.J.L. et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019. *The Lancet*. – 2022. – Vol. 399(10325). – P. 629–655.
5. Davies J., Davies D. Origins and evolution of antibiotic resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*. – 2019. – Vol. 74(3). – P. 417–433.
6. Munita J.M., Arias C.A. Mechanisms of antibiotic resistance. *Microbiology Spectrum*. – 2020. – Vol. 4(2). – P. 1–37.
7. Laxminarayan R. et al. Antibiotic resistance—the need for global solutions. *The Lancet Infectious Diseases*. – 2020. – Vol. 13(12). – P. 1057–1098.
8. Ventola C.L. The antibiotic resistance crisis. *P&T Journal*. – 2020. – Vol. 40(4). – P. 277–283.

MODERN EDUCATIONAL SYSTEM AND INNOVATIVE TEACHING SOLUTIONS

9. Prestinaci F., Pezzotti P., Pantosti A. Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. *Pathogens and Global Health*. – 2019. – Vol. 109(7). – P. 309–318.

10. Rice L.B. Antimicrobial resistance in gram-positive bacteria. *American Journal of Infection Control*. – 2020. – Vol. 45(5). – P. 505–509.

11. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). *Antimicrobial resistance surveillance report*. – Stockholm: ECDC, 2022. – 180 p.

12. Aslanov S.B., Karimov M.K. Mikrobiologiya va immunologiya asoslari. – Toshkent: “Tibbiyot nashriyoti”, 2021. – 320 b.

13. Tursunov B.A., Yusupov O.R. Klinik mikrobiologiya va infeksiyon nazorat. – Samarqand: SamDTI nashriyoti, 2022. – 285 b.

14. Spellberg B., Gilbert D.N. The future of antibiotics and resistance. *Clinical Infectious Diseases*. – 2020. – Vol. 65(2). – P. 341–348.

15. World Bank. *Drug-resistant infections: A threat to our economic future*. – Washington DC: World Bank Group, 2019. – 132 p.

