

ANTIKIMROB REZISTENTLIK: ANTIBIOTIKLARGA CHIDAMLI MIKROORGANIZMLARGA QARSHI KURASHDA FARMATSEVTIKANING ROLI

Karimova Asalxon Ramazonxon qizi

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biotexnologiya, injenering
va farmatsiya fakultetining 5-bosqich talabasi*

Tel: +998 50 724 71 73 / E-mail: asalxonkarimova17@gmail.com

Fayzullayeva Ma’suma Zuboydulla qizi

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Biotexnologiya, injenering va farmatsiya
fakultetining 5-bosqich talabasi*

Tel: +998 94 094 09 52 / E-mail: masumafayzullayeva0@gmail.com

Ilmiy rahbar: Bozorova Nigina Sobirjonovna

*Samarqand davlat tibbiyot universiteti, Farmatsevtika ishini tashkil qilish kafedrası
mudiri, dotsent Samarqand, O‘zbekiston*

Annotatsiya: Antimikrob rezistentlik (AMR) zamonaviy tibbiyot va farmatsevtika oldida turgan eng murakkab global muammolardan biri bo‘lib, mikroorganizmlarning ularga qarshi qo‘llaniladigan antimikrob preparatlar ta’siriga chidamlilik xususiyatini rivojlantirishi bilan tavsiflanadi. Ayniqsa, antibiotiklarga chidamli bakteriyalarning ko‘payishi infeksiyon kasalliklarni davolash samaradorligini pasaytirib, shifoxonada davolanish muddatining uzayishi, asoratlar, davolash xarajatlarining ortishi va og‘ir klinik oqibatlar xavfining kuchayishiga olib kelmoqda. Jahon sog‘liqni saqlash tashkilotining 2025-yilgi global kuzatuv hisobotida 2023-yil ma’lumotlari asosida 23 milliondan ortiq bakteriologik tasdiqlangan holat tahlil qilingan bo‘lib, bu AMRning global miqyosdagi real epidemiologik ahamiyatini ko‘rsatadi. Mazkur maqolada antibiotiklarga rezistentlikning shakllanish mexanizmlari, uning asosiy sabab va xavf omillari hamda farmatsevtikaning ushbu muammoga qarshi kurashdagi strategik o‘rni tahlil qilinadi. Antibiotiklarni oqilona qo‘llash, antimikrob stewardship dasturlarida farmatsevt ishtiroki, dori vositalarining sifatini ta’minlash, farmakovigilans, antibiotiklar iste’molini monitoring qilish, mikrobiologik diagnostika natijalaridan foydalanish va yangi antimikrob preparatlarni yaratishning ilmiy yo‘nalishlari yoritiladi. Shuningdek, WHO AWaRe tasnifi asosida antibiotiklardan foydalanishni optimallashtirish, “Access–Watch–Reserve” tamoyillarining farmatsevtik amaliyotdagi ahamiyati ko‘rib chiqiladi. Tahlil natijalari farmatsevtni faqat dori vositasini beruvchi mutaxassis sifatida emas, balki antimikrob terapiyaning xavfsizligi va ratsionalligini ta’minlovchi klinik jamoaning muhim a’zosi sifatida qarash zarurligini ko‘rsatadi.

Farmatsevtik nazorat, raqamli monitoring, farmakovigilans, aholining tibbiy savodxonligini oshirish va innovatsion antimikrob preparatlarni ishlab chiqish AMRning tarqalishini cheklashda o‘zaro bog‘liq strategiyalar sifatida qaralishi lozim.

Kalit so‘zlar: *Antimikrob rezistentlik, antibiotiklar, antibiotiklarga chidamlilik, farmatsevtika, antimikrob stewardship, farmakovigilans, AWaRe, ratsional farmakoterapiya, mikrobiologik diagnostika, dori vositalari xavfsizligi, antibiotiklar iste‘moli, biotexnologiya, yangi antimikrob preparatlar, One Health, dori vositalaridan foydalanish imkoniyati.*

Kirish: Antimikrob rezistentlik mikroorganizmlarning antimikrob dori vositalari ta’siriga javob bermay qolishi natijasida yuzaga keladigan biologik va klinik jarayon bo‘lib, zamonaviy sog‘liqni saqlash tizimining barqarorligiga jiddiy tahdid soladi. Antibiotiklar bakterial infeksiyalarni davolashda asosiy vositalardan biri hisoblanadi, biroq ularning noo‘rin, ortiqcha yoki noto‘g‘ri qo‘llanilishi rezistent mikroorganizmlarning seleksiyasi va tarqalishini tezlashtiradi. WHO ma’lumotlariga ko‘ra, 2023-yilda dunyo bo‘yicha laboratoriyada tasdiqlangan keng tarqalgan bakterial infeksiyalarning taxminan har oltinchisi antibiotiklarga chidamli bo‘lgan. 2018–2023-yillar oralig‘ida kuzatilgan ko‘plab patogen-antibiotik kombinatsiyalarida rezistentlik darajasi oshgan. AMRning dolzarbligi faqat infeksiyon kasalliklarni davolash bilan chegaralanmaydi. Samarali antibiotiklar mavjudligi jarrohlik amaliyotlari, organ transplantatsiyasi, onkologik davolash va boshqa ko‘plab zamonaviy tibbiy texnologiyalarning xavfsiz bajarilishi uchun ham muhimdir. Antimikrob preparatlarning samarasi pasaygan sari oddiy infeksiyalarni davolash qiyinlashadi, davolash jarayonida ko‘proq resurs talab qilinadi va ikkilamchi yoki rezerv antibiotiklarga ehtiyoj ortadi. Muammoning rivojlanishida farmatsevtika sohasi alohida o‘rin tutadi. Dori vositalarini ishlab chiqishdan tortib ularning ishlab chiqarilishi, sifat nazorati, saqlanishi, logistikasini tashkil etish, dorixona orqali berilishi, farmakovigilans va iste‘mol monitoringigacha bo‘lgan barcha bosqichlar AMRga bevosita yoki bilvosita ta’sir ko‘rsatadi. Shuning uchun antimikrob rezistentlikka qarshi kurashda farmatsevtik yondashuv faqat yangi antibiotik yaratish bilan cheklanmasdan, mavjud preparatlarning samarali umrini uzaytirishga qaratilgan kompleks tizimni shakllantirishi kerak. 2026-yilda Jahon sog‘liqni saqlash assambleyasi tomonidan 2026–2036-yillarga mo‘ljallangan yangilangan Global Action Plan on Antimicrobial Resistance qabul qilinishi AMRga qarshi kurashning kelgusi o‘n yillikdagi ustuvor yo‘nalishlarini yanada kuchaytirdi. Hujjat One Health yondashuvi asosida odamlar, hayvonlar, o‘simliklar va atrof-muhit salomatligini yagona tizim sifatida ko‘rib chiqadi.

Adabiyotlar tahlili: AMR bo‘yicha zamonaviy ilmiy adabiyotlar rezistentlikni faqat mikrobiologik muammo emas, balki klinik, farmatsevtik, iqtisodiy va ijtimoiy omillar o‘zaro ta’siridan shakllanadigan kompleks hodisa sifatida baholaydi. WHOning 2025-yilgi Global

antibiotic resistance surveillance report hisobotida 2023-yil uchun 93 ta infeksiya–patogen–antibiotik kombinatsiyasi bo'yicha global va mintaqaviy rezistentlik ko'rsatkichlari tahlil qilingan. Hisobotda 104 mamlakatning 2023-yil ma'lumotlari hamda 2016–2023-yillarda 110 mamlakatdan kelgan ma'lumotlar qo'llanilgan. Bu AMR monitoringini standartlashtirish va farmakoterapiya siyosatini real epidemiologik ma'lumotlar asosida shakllantirish zarurligini ko'rsatadi. WHO tomonidan ishlab chiqilgan AWaRe — Access, Watch, Reserve — tasnifi antibiotiklardan oqilona foydalanishni rag'batlantirishga qaratilgan muhim farmatsevtik vositalardan biridir. Mazkur tasnif antibiotiklarni rezistentlikka ta'siri va klinik qo'llash xususiyatlari bo'yicha guruhlash orqali antibiotik stewardship siyosatini rejalashtirish, monitoring qilish va samaradorligini baholash imkonini beradi. WHO AWaRe antibiotic book klinik amaliyotda keng tarqalgan infeksiyalarda antibiotik tanlash, doza, yuborish yo'li va davolash davomiyligi bo'yicha dalillarga asoslangan yondashuvni qo'llab-quvvatlaydi. WHOning 2023-yilda e'lon qilingan people-centred yondashuvi AMRga qarshi kurashni infeksiyalarning oldini olish, muhim tibbiy xizmatlardan foydalanish, o'z vaqtida va aniq diagnostika hamda sifat kafolatlangan to'g'ri davolash kabi to'rtta asosiy ustunga bog'laydi. Ushbu yondashuv farmatsevtlarning ta'lim, maslahat, dori xavfsizligi va oqilona qo'llash jarayonidagi ishtirokini ham muhim deb hisoblash imkonini beradi. So'nggi yillardagi ilmiy yondashuvlarda farmatsevtik stewardship tushunchasi tobora kengayib bormoqda. Bunda farmatsevt antibiotiklarni tanlash, dori-dori o'zaro ta'sirlarini aniqlash, dozalashning to'g'riligini baholash, davolash davomiyligini nazorat qilish, nojo'ya reaksiyalarni kuzatish va antibiotik iste'moli haqidagi ma'lumotlarni yig'ishda multidisiplinar jamoa bilan hamkorlik qiladi.

Asosiy qism: Antimikrob rezistentlikning biologik asosini mikroorganizmlarning evolyutsion moslashuvi tashkil etadi. Antibiotik mavjud muhitda sezgir bakteriyalar nobud bo'lishi yoki ko'payish qobiliyatini yo'qotishi mumkin, rezistent variantlar esa saqlanib qolib, ko'payish imkoniyatiga ega bo'ladi. Natijada antibiotikning klinik samarasi pasayadi. Rezistentlik mutatsiyalar natijasida tabiiy ravishda paydo bo'lishi mumkin, biroq antibiotiklardan noo'rin foydalanish ushbu jarayonning selektiv bosimini kuchaytiradi. Genetik rezistentlik mexanizmlariga fermentativ inaktivatsiya, antibiotik nishonining o'zgarishi, hujayra membranasi o'tkazuvchanligining kamayishi, faol efflyuks tizimlarining kuchayishi va metabolik moslashuv kabi mexanizmlar kiradi. Bakteriyalar rezistentlik genlarini vertikal tarzda avlodidan-avlodga o'tkazish bilan bir qatorda gorizontaal gen transferi orqali ham almashishi mumkin. Kon'yugatsiya, transformatsiya va transduksiya jarayonlari natijasida rezistentlik determinantlari turli bakterial populyatsiyalar orasida tarqalishi mumkin. Plazmidlar, transpozonlar va integronlar ko'plab rezistentlik genlarining tarqalishida muhim rol o'ynaydi. Shu sababli AMRni nazorat qilish faqat alohida bemorda antibiotik

tanlash bilan cheklanmasdan, mikrobiologik epidemiologiya va infeksiya nazorati tizimlari bilan integratsiyalangan bo‘lishi kerak. Farmatsevtikaning birinchi muhim vazifalaridan biri antibiotiklardan ratsional foydalanishni ta’minlashdir. Antibiotik faqat bakterial infeksiya ehtimoli yoki mikrobiologik tasdiq mavjud bo‘lgan klinik vaziyatlarda tegishli tibbiy ko‘rsatmalar asosida qo‘llanishi kerak. Virusli infeksiyalarda antibiotiklardan foydalanish klinik foyda bermasligi bilan birga mikroorganizmlarga selektiv bosimni oshirishi mumkin. Shu sababli farmatsevt bemor bilan muloqotda antibiotiklarning indikatsiyasi, retsept asosida qo‘llanishi va o‘zbilarmonlik bilan qabul qilinmasligi haqida tushuntirish ishlarini olib borishi muhim. Dorixona amaliyotida farmatsevtning mas’uliyati dori vositasini fizik jihatdan berishdan ancha keng. Farmatsevt preparatning nomi, dozasi, dori shakli, saqlash sharoiti, bemorning boshqa qabul qilayotgan preparatlari bilan ehtimoliy o‘zaro ta’siri va qo‘llash bo‘yicha ko‘rsatmalarning tushunarli ekanligini tekshirish orqali farmakoterapiya xavfsizligini oshiradi. Antibiotiklar bilan bog‘liq nojo‘ya reaksiyalarni aniqlash va tegishli farmakovigilans tizimiga yetkazish ham farmatsevtik faoliyatning muhim yo‘nalishidir. Antimikrob stewardship dasturlarida farmatsevtning klinik roli yanada muhimlashadi. Bunday dasturlarning maqsadi antibiotiklardan foydalanishni shunchaki kamaytirish emas, balki ularni to‘g‘ri bemorga, to‘g‘ri klinik vaziyatda, to‘g‘ri preparat, doza, yuborish yo‘li va davomiylikda qo‘llashni ta’minlashdir. Farmatsevt mikrobiologik tekshiruv natijalarini davolash protokollari bilan bog‘lash, empirik terapiyadan maqsadli terapiyaga o‘tishni qo‘llab-quvvatlash va antibiotik terapiyasining davomiylikni qayta ko‘rib chiqishda klinik jamoaga yordam berishi mumkin. WHO AWaRe tizimi ushbu jarayonni tizimlashtirishda muhim vosita hisoblanadi. “Access” guruhidagi antibiotiklar ko‘plab keng tarqalgan infeksiyalar uchun birinchi tanlov sifatida qo‘llanadigan preparatlarni ifodalaydi. “Watch” guruhidagi preparatlar rezistentlikni shakllantirish xavfi yuqoriroq bo‘lgani sababli ehtiyotkorlik bilan qo‘llanishi va monitoring qilinishi kerak. “Reserve” guruhidagi preparatlar esa ko‘p dori vositalariga chidamli infeksiyalar kabi alohida klinik vaziyatlarda saqlab qolinadigan muhim terapevtik resurs sifatida qaraladi. WHO AWaRe tasnifidan foydalanish antibiotik iste’molini baholash va stewardship dasturlarining natijadorligini kuzatishga yordam beradi. Farmatsevtikaning AMRga qarshi kurashdagi yana bir yo‘nalishi — dori vositalari sifatini ta’minlashdir. Faol moddaning yetarli miqdorda bo‘lmasligi, preparatning barqarorligi buzilishi, noto‘g‘ri saqlash yoki ishlab chiqarish jarayonidagi sifat muammolari davolash samaradorligini pasaytirishi mumkin. Ayniqsa, antibiotiklarning doimiy ravishda suboptimal ekspozitsiya bilan qo‘llanishi mikroorganizmlarda selektiv bosimni kuchaytirishi ehtimoli mavjud. Shu sababli farmatsevtika sanoatida GMP talablariga rioya qilish, xomashyo va tayyor mahsulotning sifat nazorati, bioekvivalentlik yoki tegishli biologik/klinik ko‘rsatkichlarni baholash va barqarorlik sinovlari AMRni cheklashning bilvosita, ammo

muhim komponentidir. Antibiotiklardan foydalanishni monitoring qilish ham farmatsevtik siyosatning ajralmas qismidir. Dori vositalarining qancha miqdorda, qaysi guruhlariga mansub preparatlar ko‘proq qo‘llanayotgani va qaysi tibbiy muassasalarda iste‘mol yuqori ekanini aniqlash orqali irratsional foydalanish nuqtalarini topish mumkin. WHO ma‘lumotlariga ko‘ra, antimikrob iste‘molini monitoring qilish milliy AMRga qarshi strategiyalarning muhim komponentidir. Farmatsevtik statistika va raqamli texnologiyalar ushbu monitoringni yanada takomillashtirishi mumkin. Elektron retsept tizimlari, elektron farmakoterapiya kartalari, antibiotik iste‘molini avtomatik hisoblash va laboratoriya ma‘lumotlarini elektron integratsiya qilish orqali klinik qarorlar uchun tezkor axborot shakllantiriladi. Kelajakda sun‘iy intellekt asosidagi tizimlar antibiotik tanlashda klinik va mikrobiologik ma‘lumotlarni birlashtirishi mumkin, biroq bunday tizimlarning klinik amaliyotga joriy etilishi validatsiya, ma‘lumotlar sifati, kiberxavfsizlik va mutaxassis nazoratini talab qiladi. Farmakovigilans AMRga qarshi kurashning yana bir muhim yo‘nalishidir. Antibiotiklardan foydalanish fonida allergik reaksiyalar, gastrointestinal nojo‘ya ta’sirlar, jigar yoki buyrak faoliyatidagi o‘zgarishlar va boshqa dori bilan bog‘liq xavflar yuzaga kelishi mumkin. Nojo‘ya reaksiyalarni tizimli qayd etish preparatlarning xavfsizlik profilini yaxshiroq tushunish, klinik tavsiyalarni takomillashtirish va ayrim preparatlarning noto‘g‘ri ishlatilishini aniqlash imkonini beradi. AMR muammosining yana bir muhim tomoni — yangi antimikrob preparatlarni yaratishdir. Farmatsevtika sanoati uchun bu yo‘nalish ilmiy va iqtisodiy jihatdan murakkab bo‘lib, yangi antibiotikning klinik ishlab chiqilishi katta investitsiyalar va uzoq muddatli tadqiqotlarni talab qiladi. Shu bilan birga, antibiotiklarning odatda qisqa muddat qo‘llanishi va stewardship siyosati yangi preparatlarning tijoriy modelini boshqa dori guruhlaridan farqlaydi. Shuning uchun davlat, ilmiy markazlar, universitetlar va farmatsevtika kompaniyalari o‘rtasidagi hamkorlik yangi antibiotiklar, kombinatsion preparatlar, bakteriofaglar, antimikrob peptidlar, vaksinalar va boshqa innovatsion yondashuvlarni tadqiq etishda muhim ahamiyatga ega. Farmatsevtik biotexnologiya doirasida antibiotiklarga muqobil yoki ularni to‘ldiruvchi texnologiyalar ham rivojlanmoqda. Bakteriofag terapiyasi, antimikrob peptidlar, monoklonal antitanalar, mikrobiomni modulyatsiya qilish, yangi avlod vaksinalari va bakterial virulentlik omillarini nishonga oluvchi preparatlar istiqbolli yo‘nalishlar hisoblanadi. Biroq ularning klinik amaliyotdagi o‘rni dalillarga asoslangan tadqiqotlar, xavfsizlik bahosi va tegishli reguliator talablar asosida belgilanadi. Farmatsevtikaning ishlab chiqarish va ekologik yo‘nalishi ham AMR bilan bog‘liq. Antibiotik qoldiqlarining ishlab chiqarish chiqindilari, oqova suvlar va atrof-muhitga tushishi mikroorganizmlarga uzoq muddatli selektiv bosim ko‘rsatishi mumkin. Shu sababli farmatsevtika korxonalarida chiqindilarni boshqarish, oqova suvlarni tozalash, ishlab chiqarish jarayonida antimikrob moddalar konsentratsiyasini nazorat qilish va ekologik xavfsizlik standartlariga rioya etish One Health konsepsiyasining

farmatsevtik qismidir. AMRga qarshi kurashda aholining farmatsevtik savodxonligi ham muhim. Antibiotikni “kuchli dori” sifatida qabul qilish, virusli kasalliklarda antibiotik talab qilish, boshqa bemorning retsepti asosida preparat qabul qilish yoki shifokor ko‘rsatmasisiz terapiyani o‘zgartirish noto‘g‘ri foydalanish xavfini oshiradi. Farmatsevt aholiga antibiotiklarning ta’sir mexanizmi, bakterial va virusli infeksiyalar o‘rtasidagi farq, retseptga rioya qilish va nojo‘ya ta’sirlarni xabar qilishning ahamiyatini tushuntirishda samarali kommunikator bo‘la oladi. Shuningdek, antibiotiklarga chidamli mikroorganizmlarning tarqalishida infeksiya nazoratining ahamiyati katta. Qo‘l gigiyenasi, aseptika, sterilizatsiya, dezinfeksiya, tibbiy chiqindilarni to‘g‘ri boshqarish va shifoxona ichidagi epidemiologik nazorat antibiotiklardan foydalanishga bo‘lgan ehtiyojni kamaytiradi. WHO people-centred yondashuvida infeksiyalarning oldini olish va sifatli diagnostika AMRga qarshi kurashning markaziy komponentlari sifatida ko‘rsatilgan. Shunday qilib, farmatsevtikaning AMRga qarshi kurashdagi roli bir nechta o‘zaro bog‘liq bosqichlarni qamrab oladi: yangi dori vositalarini izlash, mavjud preparatlarning sifatini ta’minlash, antibiotik iste’molini monitoring qilish, stewardship dasturlarida ishtirok etish, farmakovigilansni rivojlantirish, bemorlarni ma’rifiy qo‘llab-quvvatlash va ekologik xavfsizlikni ta’minlash. Ushbu faoliyatlarning yagona tizimga birlashtirilishi antibiotiklarning terapevtik samaradorligini imkon qadar uzoq muddat saqlashga xizmat qiladi.

Muhokama: Antimikrob rezistentlikka qarshi samarali kurash faqat yangi antibiotiklar yaratish bilan hal etilmaydi. Chunki yangi preparatning amaliyotga kirib kelishi bilan ham undan noto‘g‘ri foydalanish natijasida rezistentlik rivojlanishi mumkin. Shu sababli mavjud antibiotiklarni boshqarish va ularning samarali terapevtik resurs sifatidagi umrini uzaytirish strategik ahamiyatga ega. Farmatsevtning klinik jamoaga integratsiyasi ushbu vazifani bajarishda muhim imkoniyat yaratadi. Farmatsevt dori vositalari bo‘yicha chuqur bilimga ega mutaxassis sifatida antibiotiklarning farmakokinetikasi, farmakodinamikasi, o‘zaro ta’siri, dozalanishi va xavfsizlik profilini baholashda ishtirok etishi mumkin. Ayniqsa, buyrak yoki jigar faoliyati o‘zgargan bemorlarda, polifarmatsiya mavjud bo‘lgan vaziyatlarda va uzoq muddatli davolash talab qilinadigan infeksiyalarda farmatsevtik nazoratning ahamiyati ortadi. Biroq stewardship dasturlarining samarasi faqat farmatsevtga yuklanmasligi kerak. Infeksionist, klinik farmakolog, mikrobiolog, epidemiolog, shifokor, hamshira va farmatsevt o‘rtasidagi multidisiplinar hamkorlik zarur. WHOning zamonaviy AMR strategiyalari ham surveillance, infection prevention, appropriate treatment, education va governance kabi yo‘nalishlarni bir butun tizim sifatida ko‘radi. O‘zbekiston sharoitida ham farmatsevtik AMR strategiyasini rivojlantirish uchun antibiotiklar iste’molini monitoring qilish, elektron retsept tizimlarini takomillashtirish, mikrobiologik laboratoriyalar imkoniyatlarini kengaytirish, dorixona xodimlarining AMR bo‘yicha malakasini oshirish va mahalliy ilmiy tadqiqotlarni

qo‘llab-quvvatlash muhim yo‘nalishlar sifatida ko‘rilishi mumkin. Bunda global tavsiyalarni mahalliy epidemiologik ma‘lumotlar bilan uyg‘unlashtirish alohida ahamiyatga ega. WHOning 2025-yilgi global surveillance hisobotida 23 milliondan ortiq bakteriologik tasdiqlangan holat bo‘yicha ma‘lumotlarning tahlil qilinishi AMR bo‘yicha qarorlar sifatli epidemiologik ma‘lumotlarga tayanishi kerakligini ko‘rsatadi. Shu nuqtai nazardan, farmatsevtika korxonalari va sog‘liqni saqlash muassasalari o‘rtasidagi ma‘lumotlar almashinuvi ham kelajakdagi AMR siyosatining muhim elementi bo‘lishi mumkin.

Xulosa: Antimikrob rezistentlik zamonaviy tibbiyot, farmatsevtika va jamoat salomatligi uchun uzoq muddatli strategik xavf hisoblanadi. Antibiotiklarga chidamli mikroorganizmlarning ko‘payishi infeksiyalarni davolash imkoniyatlarini qisqartiradi, tibbiy xizmat xarajatlarini oshiradi va murakkab tibbiy muolajalarning xavfsizligini pasaytiradi. Zamonaviy global ma‘lumotlar AMRning keng tarqalgan bakterial infeksiyalarni davolash samaradorligiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatayotganini ko‘rsatmoqda. Farmatsevtika AMRga qarshi kurashning markaziy komponentlaridan biridir. Farmatsevtiklarning antibiotik stewardship dasturlaridagi ishtiroki, antibiotiklardan ratsional foydalanishni targ‘ib qilishi, dori vositalari sifatini nazorat qilish, farmakovigilans, iste‘mol monitoringi, aholiga ma‘rifiy maslahat berish va yangi antimikrob preparatlarni ishlab chiqishni qo‘llab-quvvatlash orqali rezistentlikning rivojlanish xavfini kamaytirish mumkin. Kelajakdagi farmatsevtik strategiya “yangi antibiotik yaratish” va “mavjud antibiotiklarni to‘g‘ri saqlash” konsepsiyalarini birlashtirishi kerak. Bunda One Health tamoyili, mikrobiologik diagnostika, raqamli monitoring, xalqaro hamkorlik va ilmiy innovatsiyalar yagona tizim sifatida rivojlantirilishi zarur. 2026–2036-yillarga mo‘ljallangan yangilangan global harakat rejasi ham aynan profilaktika, oqilona foydalanish, surveillance, innovatsiya va multisektorli hamkorlikni kuchaytirishga qaratilgan.

Amaliy tavsiyalar:

1. Antibiotik stewardship dasturlarida farmatsevt ishtirokini kuchaytirish — shifoxona va ambulator muassasalarda farmatsevtlarni antibiotik tanlash, dori o‘zaro ta‘siri, dozalanish va terapiya davomiyligini baholash jarayonlariga faol jalb qilish.

2. WHO AWaRe tasnifidan foydalanishni kengaytirish — antibiotik iste‘molini “Access–Watch–Reserve” guruhlari bo‘yicha muntazam tahlil qilish va “Watch” hamda “Reserve” guruhidagi preparatlarning noo‘rin qo‘llanishini kamaytirishga qaratilgan monitoring tizimini rivojlantirish.

3. Antibiotiklar iste‘molini raqamli monitoring qilish — elektron retsept, elektron farmakoterapiya kartalari va laboratoriya ma‘lumotlarini integratsiyalash orqali antibiotiklardan foydalanish ko‘rsatkichlarini real vaqtga yaqin rejimda kuzatish.

4. Farmatsevtik ma‘rifat va farmakovigilansni kuchaytirish — farmatsevtlar tomonidan aholiga antibiotiklardan o‘zbilarmonlik bilan foydalanmaslik, virusli infeksiyalarda

antibiotiklarning noo‘rinligi va nojo‘ya reaksiyalar haqida tushuntirish ishlarini tizimli tashkil etish.

5. Mahalliy ilmiy-tadqiqot va innovatsion farmatsevtik loyihalarni qo‘llab-quvvatlash — yangi antimikrob molekulalar, kombinatsion preparatlar, vaksinalar, bakteriofaglar, antimikrob peptidlar va boshqa muqobil texnologiyalarni tadqiq etish bilan bir qatorda farmatsevtika ishlab chiqarish chiqindilarining ekologik xavfsizligini ta’minlash.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. World Health Organization. (2025). Global antibiotic resistance surveillance report 2025. Geneva: World Health Organization. 114 p.
2. World Health Organization. (2026). Antimicrobial resistance: Fact sheet. Geneva: World Health Organization.
3. World Health Organization. (2026). The World Health Assembly adopts updated Global Action Plan on Antimicrobial Resistance (2026–2036). Geneva: WHO.
4. World Health Organization. (2023). People-centred approach to addressing antimicrobial resistance in human health: WHO core package of interventions to support national action plans. Geneva: World Health Organization. 53 p.
5. World Health Organization. (2022). The WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) antibiotic book. Geneva: World Health Organization. 697 p.
6. World Health Organization. (2024). Consumption and rational use of antimicrobials in South-East Asia Region, 2024. New Delhi: WHO Regional Office for South-East Asia. 64 p.
7. World Health Organization. (2025). The selection and use of essential medicines, 2025: WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use. Geneva: World Health Organization.
8. World Health Organization. (2026). Blueprint for strengthening responses to fungal disease and antifungal resistance. Geneva: World Health Organization.
9. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Antimicrobial Resistance Facts. Atlanta: CDC.
10. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Controlling the emergence and spread of antimicrobial resistance. Atlanta: CDC.
11. Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Antimicrobial resistance in health care: Causes and how it spreads. Atlanta: CDC.
12. GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: A systematic analysis with forecasts to 2050. The Lancet, 404(10459), 1199–1226.

13. World Health Organization. (2025). Global antibiotic resistance surveillance report 2025: Summary. Geneva: World Health Organization. 20 p.

14. World Health Organization. (2023). Guidance to facilitate monitoring and evaluation for antimicrobial resistance national action plans. Geneva: World Health Organization.

15. World Health Organization. (2024). First quadripartite biennial report on the implementation of the Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Geneva: WHO, FAO, UNEP & WOA. H.