IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

BAKTERIYALARNING ANTIBIOTIKLARGA SEZUVCHANLIGINI ANIQLASHNING ZAMONAVIY USULLARI

Inomov Husanboy Abdusalom o'g'li
Namangan Davlat Universiteti, Davolash ishi yonalishi,
5-kurs talabasi.
E-mail: husanboyinomov09@gmail.com
Tell:+998 93 490 1448

Annotatsiya:
Antibiotiklar zamonaviy tibbiyot tarixidagi eng muhim tibbiy kashfiyotlardan biridir. Klinik amaliyotga kiritilganidan beri antimikrob vositalar bakterial infeksiyalarni boshqarishni o'zgartirdi va yuqumli kasalliklar bilan bog'liq kasallanish hamda o'lim holatlarini sezilarli darajada kamaytirdi. Antibiotiklar muhim bakterial tuzilmalar yoki metabolik jarayonlarni, jumladan hujayra devori sintezi, oqsil sintezi, nuklein kislota replikatsiyasi va bakteriyalarning omon qolishi uchun zarur bo'lgan asosiy fermentativ yo'llarni nishonga olish orqali ishlaydi. Bu preparatlarning klinik samaradorligi kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning terapiya davomida qo'llaniladigan antimikrob vositalarga sezgirligiga bog'liq. Shu sababli, bakteriyalar va antibiotiklarning o'zaro ta'sirini tushunish klinik mikrobiologiya va yuqumli kasalliklarni boshqarishning asosiy tarkibiy qismiga aylandi.

So'nggi o'n yilliklarda esa antibiotiklarning inson tibbiyoti, veterinariya amaliyoti va qishloq xo'jaligida keng ko'lamda, ba'zan esa noo'rin qo'llanilishi antibiotiklarga chidamli bakteriya shtammlarining tez paydo bo'lishi va butun dunyo bo'ylab tarqalishiga sabab bo'ldi. Mikroblarga qarshi chidamlilik mikroorganizmlar ilgari ularning o'sishini to'xtatish yoki yo'q qilishga qodir bo'lgan dorilar ta'sirida omon qolish imkonini beruvchi genetik yoki biokimyoviy mexanizmlarga ega bo'lganda yuzaga keladi. Ushbu chidamlilik mexanizmlariga antibiotiklarning fermentativ parchalanishi, antibiotik nishonlarining o'zgarishi, antimikrob birikmalarning oqib chiqishining kuchayishi va bakteriya hujayralari membranalarining o'tkazuvchanligining pasayishi kirishi mumkin. Chidamli patogenlarning ko'payishi butun dunyo bo'ylab sog'liqni saqlash tizimlari uchun jiddiy muammolarni keltirib chiqardi, bu esa kasalxonada uzoq vaqt qolish, davolanish xarajatlarining oshishi, kasallanish darajasining oshishi va o'lim xavfining oshishiga olib keldi.

Mikroblarga qarshi sezuvchanlikni tekshirish deb ham ataladigan antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish ushbu o'sib borayotgan muammoni hal qilishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu laboratoriya muolajalari ma'lum bir bakteriya izolyatlarining turli antimikrob vositalarga javob berish darajasini aniqlash uchun mo'ljallangan.

Kalit so'zlar:
Antibiotiklar, antimikrob vositalar, antimikrob chidamlilik, bakterial o'sish, bakterial sezuvchanlik, antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish, klinik mikrobiologiya, dalillarga asoslangan terapiya, Minimal ingibirlovchi konsentratsiya.

Bakterial infeksiyalar insoniyatning eng qadimgi davrlaridan beri ta'sir qilib kelmoqda va butun dunyo bo'ylab kasallik va o'limning eng muhim sabablaridan biri bo'lib qolmoqda. Zamonaviy antimikrob terapiya ishlab chiqilgunga qadar pnevmoniya, sil, vabo, qorin tifi va yara infeksiyalari kabi yuqumli kasalliklar ko'pincha og'ir kasallanish va yuqori o'lim bilan yakunlanardi. O'sha paytdagi tibbiy davolash asosan qo'llab-quvvatlagan, chunki bakterial kasallik qo'zg'atuvchilarini to'g'ridan-to'g'ri yo'q qilishning samarali usullari mavjud emas edi. Yigirmanchi asrda antibiotiklarning kashf etilishi va klinik qo'llanilishi bilan vaziyat keskin

o‘zgardi. Mikroblarga qarshi dori vositalarining joriy etilishi tibbiyot amaliyotini tubdan o‘zgartirib yubordi va zamonaviy tibbiyot tarixidagi eng muhim yutuqlardan biri bo‘ldi.

1928-yilda Aleksandr Fleming tomonidan penitsillinning kashf etilishi va 1940-yillarda davolash maqsadida ishlab chiqilishi antibiotiklar davrining boshlanishi bo‘ldi. Ushbu kashfiyotdan so‘ng antibiotiklarning ko‘plab sinflari ishlab chiqildi, ularning har biri bakteriya hujayralarining o‘ziga xos tarkibiy yoki metabolik tarkibiy qismlariga qaratilgan. Ushbu mikroblarga qarshi vositalar ilgari o‘limga olib keladigan deb hisoblangan infeksiyalarni muvaffaqiyatli davolash imkonini berdi va bakterial kasalliklar bilan og‘rigan bemorlarning omon qolish darajasini sezilarli darajada yaxshiladi. Natijada, antibiotiklar tezda klinik tibbiyotda muhim vositaga aylandi va jarrohlik, reanimatsiya, a’zolarni ko‘chirib o‘tkazish va infeksiyani samarali nazorat qilishga asoslangan boshqa tibbiy muolajalarni rivojlantirishda muhim rol o‘ynadi.

Antibiotiklar — bu mikroorganizmlar tomonidan tabiiy ravishda yoki laboratoriyalarda sun’iy ravishda ishlab chiqariladigan, bakteriyalarning o‘sishini to‘xtatish yoki bakteriya hujayralarini o‘ldirish xususiyatiga ega bo‘lgan kimyoviy moddalardir. Ularning terapevtik samaradorligi inson xo‘jayin hujayralariga sezilarli zarar yetkazmasdan bakterial tuzilmalar yoki metabolik yo‘llarni tanlab nishonga olish qobiliyatiga bog‘liq. Antibiotiklarning turli sinflari alohida ta’sir mexanizmlari orqali ta’sir ko‘rsatadi. Masalan, penitsillinlar va sefalosporinlar kabi beta-laktam antibiotiklari peptidoglikanlarning o‘zaro bog‘lanishiga mas’ul bo‘lgan fermentlarni ingibirlash orqali bakteriya hujayra devorining sinteziga xalaqit beradi. Aminoglikozidlar, tetratsiklinlar va makrolidlar kabi boshqa antibiotiklar bakteriya ribosomalari bilan bog‘lanib, muhim oqsillarning translyatsiyasiga to‘sqinlik qilib, oqsil sintezini buzadi. Ba’zi antimikrob vositalar DNK replikatsiyasi yoki RNK transkripsiyasiga xalaqit berish orqali nuklein kislota sintezini to‘xtatadi, boshqalari esa bakteriyalarning yashashi uchun zarur bo‘lgan asosiy metabolik jarayonlarni buzadi.

Antibiotiklarning ishlab chiqilishi va keng qo‘llanilishi butun dunyoda yuqumli kasalliklar yukini keskin kamaytirdi. Bir paytlar keng tarqalgan epidemiyalarga sabab bo‘lgan holatlar tegishli antimikrob terapiya bilan boshqariladigan bo‘ldi. Biroq, antibiotiklarning ajoyib muvaffaqiyati ularning uzoq muddatli samaradorligiga tahdid soluvchi jiddiy muammo bilan birga keldi. Vaqt o‘tishi bilan ko‘plab bakteriya turlari antimikrob dorilar ta’siriga qarshilik ko‘rsatish qobiliyatiga ega bo‘ldi. Antibiotiklarga chidamlilik deb ataladigan bu hodisa mikroorganizmlar odatda ularning o‘sishini to‘xtatadigan yoki yo‘q qiladigan antibiotiklar ta’sirida omon qolish imkonini beruvchi biologik mexanizmlarga ega bo‘lganda sodir bo‘ladi.

Antibiotiklarga chidamli bakteriyalarning paydo bo‘lishi va tarqalishi zamonaviy sog‘liqni saqlash tizimlari oldida turgan eng jiddiy muammolardan biridir. Chidamli infeksiyalar ko‘pincha kuchliroq yoki qimmatroq dori-darmonlar bilan uzoq muddatli davolanishni talab qiladi va kasalxonaga yotqizish sonining oshishiga, tibbiy xarajatlarning oshishiga va asoratlar xavfining oshishiga olib kelishi mumkin. Ba’zi hollarda bakteriyalar bir vaqtning o‘zida bir nechta antibiotiklarga chidamli bo‘lib, davolash juda qiyin bo‘lgan ko‘p dorilarga chidamli shtammlarni hosil qiladi. Ushbu chidamli organizmlarning ko‘payishi mikroblarga qarshi vositalarga bakterial javoblarni tushunishga va samarali davolash usullarini tanlash strategiyalarini takomillashtirishga bo‘lgan qiziqishning yangilanishiga olib keldi.

Bakterial infeksiyalarni davolashning eng ishonchli usullaridan biri davolashni boshlashdan oldin qo‘zg‘atuvchining turli antibiotiklarga sezgirligini aniqlashdir. Bu jarayon antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish yoki mikroblarga qarshi sezuvchanlikni tekshirish deb ataladi. Mikrobiologlar sinchkovlik bilan nazorat qilinadigan laboratoriya tajribalari orqali muayyan bakteriya izolyatlarining turli xil antimikrob vositalarga qanday ta’sir qilishini baholaydilar. Laboratoriya mutaxassislari antibiotiklarning bakteriya o‘sishini qay darajada to‘xtatishini o‘lchash orqali qaysi dorilar infeksiyani davolashda eng samarali ekanligini aniqlashlari mumkin.

Bakteriyalarning antibiotiklarga sezuvchanligini o‘rganish o‘zining klinik ahamiyati bilan bir qatorda, epidemiologik nazorat va yangi antimikrob terapiyani ishlab chiqishga qaratilgan tadqiqotlarga o‘z hissasini qo‘shadi. Vaqt o‘tishi bilan chidamlilik tendensiyalarini tahlil qilish orqali olimlar va sog‘liqni saqlash idoralari paydo bo‘layotgan tahdidlarni aniqlashi va chidamli organizmlarning tarqalishining oldini olish strategiyalarini ishlab chiqishi mumkin. Nazorat ma’lumotlari, shuningdek, antimikrob dorilardan mas’uliyatli foydalanishni rag‘batlantiruvchi va keraksiz retseptlarni kamaytiradigan antibiotiklarni boshqarish dasturlarini yo‘naltirishga yordam beradi.

Shuning uchun antibiotiklar bakteriyalarning o‘sishiga qanday ta’sir qilishini tushunish yuqumli kasalliklarni samarali boshqarish uchun juda muhimdir. Bakteriyalarning sezuvchanligini sinchkovlik bilan o‘rganish mikroorganizmlar va antimikrob vositalar o‘rtasidagi dinamik o‘zaro ta’sir haqida muhim tushuncha beradi. Ushbu bilimlar bakterial infeksiyalarni nazorat qilish va mavjud antibiotiklarning samaradorligini saqlab qolishga qaratilgan takomillashtirilgan diagnostika usullari, yanada samarali davolash protokollari va keng qamrovli sog‘liqni saqlash strategiyalarini ishlab chiqishni qo‘llab-quvvatlaydi.

Dolzarbligi.

Tarixan davolash oson deb hisoblangan ko‘plab bakterial patogenlar antibiotiklarning bir nechta sinflariga chidamlilikni rivojlantirgan. Staphylococcus aureus, Mycobacterium tuberculosis, Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae va Pseudomonas aeruginosa kabi organizmlar keng qo‘llaniladigan antimikrob vositalarga tobora ko‘proq chidamlilik ko‘rsatmoqda. Ko‘p dorilarga chidamli va keng dorilarga chidamli shtammlarning paydo bo‘lishi infeksiyalarni davolashni murakkablashtirdi va kasallikning uzoq davom etishiga, gospitalizatsiyaning ko‘payishiga, tibbiy xarajatlarning oshishiga hamda o‘lim ko‘rsatkichlarining oshishiga olib keldi. Og‘ir hollarda, chidamli bakteriyalar keltirib chiqaradigan infeksiyalar standart antimikrob davolash usullariga javob bermasligi mumkin, bu esa shifokorlarda cheklangan yoki samarasiz davolash variantlarini qoldiradi.

Antibiotiklarga chidamlilikning ko‘payib borishiga bir qator o‘zaro bog‘liq biologik, tibbiy va ekologik omillar ta’sir ko‘rsatadi. Buning eng muhim omillaridan biri klinik amaliyotda antibiotiklarning haddan tashqari va noto‘g‘ri qo‘llanilishidir. Ko‘pgina sog‘liqni saqlash muassasalarida antibiotiklar ba’zan virusli infeksiyalar yoki antimikrob terapiya talab qilinmaydigan boshqa holatlarda keraksiz ravishda buyuriladi. Bundan tashqari, bemorlar buyurilgan antibiotiklarning to‘liq kursini o‘tkazib yuborishlari mumkin, bu esa qisman chidamli bakteriyalarning omon qolishi va ko‘payishiga imkon beradi. Tirik qolgan mikroorganizmlar yanada kuchliroq qarshilik mexanizmlarini ishlab chiqishi va populyatsiyada tarqalishi mumkin.

Antibiotiklarga chidamlilik tarqalishining yana bir asosiy omili qishloq xo‘jaligi va chorvachilikda mikroblarga qarshi vositalarning keng qo‘llanilishidir. Antibiotiklar ko‘pincha chorva mollariga nafaqat davolash maqsadida, balki yirik fermer xo‘jaliklarida o‘sishni rag‘batlantirish va kasalliklarning oldini olish uchun ham beriladi. Bu amaliyot hayvonlardagi bakteriya populyatsiyalarini doimiy selektiv bosim ostida qoldiradi va chidamli shtammlarning rivojlanishiga turtki bo‘ladi. Bu chidamli mikroorganizmlar keyinchalik odamga oziq-ovqat mahsulotlari, atrof-muhitning ifloslanishi yoki hayvonlar bilan bevosita aloqa qilish orqali yuqishi mumkin.

Chidamli bakteriyalarning tarqalishida sog‘liqni saqlash muassasalarida infeksiyani nazorat qilishning yetarli bo‘lmagan chora-tadbirlari ham muhim rol o‘ynaydi. Kasalxonalar zaif bemorlar, invaziv tibbiy muolajalar va tez-tez antibiotiklardan foydalanish chidamli organizmlarning paydo bo‘lishi va tarqalishi uchun ideal sharoit yaratadigan muhitni ta’minlaydi. Qo‘l gigiyenasining yomonligi, tibbiy asbob-uskunalarning noto‘g‘ri sterilizatsiyasi va kasallangan bemorlarni yetarli darajada izolyatsiya qilmaslik bemorlar va tibbiyot xodimlari orasida chidamli patogenlarning tarqalishiga yordam berishi mumkin.

Antibiotiklarga chidamli bakteriyalar nafaqat shifoxonalarda, balki jamoalarda va xalqaro chegaralarda ham tez tarqalishga qodir. Global sayohat va aholi harakatchanligi chidamli mikroorganizmlarning mamlakatlar va qit'alar o'rtasida nisbatan qisqa vaqt ichida harakatlanishiga imkon beradi. Natijada, antibiotiklarga chidamlilik global muammoga aylandi, bu esa monitoring va nazorat qilish uchun muvofiqlashtirilgan xalqaro sa'y-harakatlarni talab qiladi.

Ushbu muammolarni hisobga olgan holda, bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligini aniq aniqlash zamonaviy klinik mikrobiologiyaning muhim tarkibiy qismiga aylandi. Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish laboratoriya mutaxassislariga qaysi antimikrob vositalar kasallangan bemorlardan olingan muayyan bakteriya izolyatlariga qarshi samarali ekanligini aniqlash imkonini beradi. Kasallik qo'zg'atuvchisining sezuvchanlik profilini aniqlash orqali shifokorlar faqat klinik mulohazalarga asoslangan empirik davolashga tayanmasdan, maqsadli terapiyani tanlashlari mumkin.

Maqsadli antimikrob terapiya bir qator muhim afzalliklarga ega. Shifokorlar qo'zg'atuvchi mikroorganizmga qarshi samarali ekanligi isbotlangan antibiotiklarni buyurganlarida, davolashning muvaffaqiyati ortadi va bemorlarning sog'ayish vaqti yaxshilanadi. Maqsadli terapiya, shuningdek, normal mikrob florasini buzishi va chidamli shtammlarning rivojlanishiga yordam berishi mumkin bo'lgan keng spektrli antibiotiklardan keraksiz foydalanishni kamaytiradi. Mos kelmaydigan antibiotiklarga bakteriya populyatsiyalarining ta'sirini minimallashtirish orqali, sezuvchanlikni tekshirish chidamlilik mexanizmlari evolyutsiyasini boshqaradigan selektiv bosimni kamaytirishga yordam beradi.

Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish bemorlarning individual parvarishidagi rolidan tashqari, epidemiologiya va jamoat salomatligi uchun ham muhim ahamiyatga ega. Antimikrob preparatlarga sezuvchanlik xususiyatlarini doimiy kuzatib borish tadqiqotchilar va sog'liqni saqlash idoralariga vaqt o'tishi bilan bakterial chidamlilik tendensiyalarining o'zgarishini aniqlash imkonini beradi. Kasalxonalar va laboratoriyalardan sezuvchanlik ma'lumotlarini to'playdigan kuzatuv dasturlari yangi chidamli shtammlarning paydo bo'lishi va mavjud chidamlilik namunalarining geografik tarqalishi haqida qimmatli ma'lumotlar beradi.

Sog'liqni saqlash idoralari chidamli mikroorganizmlar tarqalishining oldini olish va nazorat qilishning samarali strategiyalarini ishlab chiqish uchun ushbu ma'lumotlarga tayanadi. Masalan, kuzatuv ma'lumotlari milliy davolash yo'riqnomalarini ishlab chiqishda, emlash strategiyalarini shakllantirishda va infeksiyani nazorat qilish tashabbuslarini qo'llab-quvvatlashda qo'l kelishi mumkin. Hosil bo'layotgan chidamlilik namunalarini erta aniqlash sog'liqni saqlash tizimlariga tezkor javob berish va xavfli patogenlarning tarqalishini cheklash choralarini ko'rish imkonini beradi.

Sog'liqni saqlash muassasalarida sezuvchanlik ma'lumotlari, shuningdek, shifoxonalarning antibiotik siyosati va antimikrob boshqaruv dasturlarini yo'naltirish uchun ishlatiladi. Antimikrob boshqaruv optimal dori tanlovi, dozasi va davolash davomiyligini rag'batlantirish orqali antibiotiklardan to'g'ri foydalanishni yaxshilash uchun mo'ljallangan muvofiqlashtirilgan aralashuvlarni anglatadi. Mahalliy chidamlilik xususiyatlarini tahlil qilish orqali shifoxonalar shifokorlarga eng samarali antibiotiklarni tanlashga yordam beradigan va chidamlilik rivojlanish xavfini minimallashtiradigan dalillarga asoslangan ko'rsatmalarni ishlab chiqishi mumkin.

Laboratoriyalar ushbu sa'y-harakatlarda asosiy rol o'ynaydi, chunki ular sezuvchanlikni tekshirishning ishonchli va standartlashtirilgan natijalarini taqdim etadi. Ushbu ma'lumotlar klinik qarorlar qabul qilish, epidemiologik tadqiqotlar o'tkazish va mavjud antimikrob vositalarning samaradorligini saqlab qolishga qaratilgan sog'liqni saqlash siyosatini ishlab chiqishga yordam beradi.

Yuqoridagi barcha sabablarga ko'ra, bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligini o'rganish mikrobiologik tadqiqotlar, klinik diagnostika va sog'liqni saqlashni boshqarishning asosiy jihati

bo‘lib qolmoqda. Bakterial sezuvchanlik xususiyatlarini doimiy baholash shifokorlar va tadqiqotchilarga mikroorganizmlar va antimikrob vositalar o‘rtasidagi rivojlanib borayotgan munosabatlarni yaxshiroq tushunish imkonini beradi. Ushbu bilimlar takomillashtirilgan davolash strategiyalarini ishlab chiqishni qo‘llab-quvvatlaydi, infeksiyani nazorat qilish amaliyotini yaxshilaydi va antibiotiklarga chidamlilikning o‘sib borayotgan tahdidiga qarshi kurashishga qaratilgan global sa’y-harakatlarga hissa qo‘shadi.

Antibiotiklarning samaradorligini saqlab qolish doimiy ilmiy tadqiqotlar, mas’uliyatli buyurish amaliyoti va muvofiqlashtirilgan sog‘liqni saqlash tashabbuslarini talab qiladi. Bakterial sezuvchanlikni sinchkovlik bilan nazorat qilish va antimikrob terapiyani mas’uliyatli boshqarish orqali sog‘liqni saqlash tizimlari kelajakda antibiotiklarning yuqumli kasalliklarni davolashda qimmatli vosita bo‘lib qolishini ta’minlashga yordam beradi.

Materiallar va usullar:

Bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligini o‘rganish mikroorganizmlarning turli xil antimikrob vositalarga javobini baholash uchun mo‘ljallangan tizimli va diqqat bilan nazorat qilinadigan mikrobiologik laboratoriya muolajalari majmuasini talab qiladi. Bu muolajalar ishonchli, takrorlanadigan va klinik jihatdan ahamiyatli natijalar olish maqsadida standartlashtirilgan sharoitlarda bajariladi. Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish diagnostik mikrobiologiyaning muhim tarkibiy qismini tashkil etadi va bakterial qo‘zg‘atuvchilar bilan antimikrob birikmalarning o‘zaro ta’siri haqida muhim ma’lumotlarni beradi.

Tadqiqotning birinchi bosqichi bakterial infeksiyalarga shubha qilingan bemorlardan klinik namunalar olishni o‘z ichiga oladi. Biologik namunalarga infeksiya joyiga qarab qon, siydik, balg‘am, orqa miya suyuqligi, tomoqdan olingan surtmalar, yara ekssudatlari, yiring yoki boshqa tana suyuqliklari kiritilishi mumkin. Har bir namuna atrof-muhitdagi mikroorganizmlar bilan ifloslanishning oldini olish uchun steril usullar yordamida yig‘ilishi shart. Laboratoriya tahlilidan oldin bakteriya qo‘zg‘atuvchilarining hayotchanligini saqlab qolish uchun namunalarni to‘g‘ri markirovkalash, tashish va saqlash ham muhimdir.

Bakteriya organizmi aniq aniqlangandan so‘ng, antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish mumkin. Bakteriyalarning antimikrob vositalarga sezgirligini baholashda eng ko‘p qo‘llaniladigan usullardan biri diskli diffuziya usuli bo‘lib, u odatda Kirbi-Bauer usuli deb ataladi. Ushbu usul o‘zining soddaligi, ishonchliligi va standartlashtirilgan talqin mezonlari tufayli klinik laboratoriyalarda keng qo‘llaniladi.

Muolaja standartlashtirilgan bakterial suspenziya tayyorlashdan boshlanadi. Kam miqdordagi bakteriya koloniyalari kultural likopchadan steril fiziologik eritmaga yoki ozuqa buloniga o‘tkaziladi. Suspenziyaning loyqaligi McFarland loyqaligi standarti deb nomlanuvchi standartlashtirilgan ko‘rsatkichga moslashtiriladi. Bu bosqich juda muhim, chunki u testda qo‘llaniladigan bakteriya konsentratsiyasining turli tajribalarda bir xil bo‘lishini ta’minlaydi. Standartlashtirilgan inokulyum laboratoriyalararo natijalarni aniq taqqoslash imkonini beradi va bakteriyalar zichligining o‘zgarishi antibiotik faolligini o‘lchashga ta’sir qilmasligini ta’minlaydi.

Standartlashtirilgan suspenziya tayyor bo‘lgach, steril paxta tamponi suspenziyaga botiriladi va bakteriya hujayralari Myuller-Xinton agar plastinkasining butun yuzasiga bir tekisda yoyiladi. Myuller Xinton agari antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish uchun maxsus tavsiya etiladi, chunki u ko‘pchilik nozik bo‘lmagan bakterial patogenlarning o‘sishini qo‘llab-quvvatlaydigan va antibiotiklarning muhit orqali samarali diffuziyasini ta’minlaydigan barqaror muhitni ta’minlaydi. Yoyish jarayoni butun agar yuzasini qoplaydigan bir xil bakterial maysazorni hosil qiladi.

Ekishdan so‘ng, agar plastinkasi yuzasiga steril qisqichlar yoki avtomatik diskli dozator yordamida ma’lum konsentratsiyali turli antibiotiklar shimdirilgan steril filtr qog‘oz disklari joylashtiriladi. Har bir disk o‘ziga xos antimikrob vositani o‘z ichiga oladi va sinovdan

o‘tkaziladigan boshqa antibiotikni ifodalaydi. Keyin plastinkalar belgilangan muddat davomida, odatda o‘n olti soatdan yigirma to‘rt soatgacha, tegishli harorat sharoitida inkubatsiya qilinadi.

Inkubatsiya paytida disklarda mavjud bo‘lgan antibiotiklar radial ravishda tashqariga, agar muhitiga diffuziyalanadi. Antimikrob birikmalar muhit bo‘ylab tarqalib, plastinkada o‘sayotgan bakteriya hujayralari bilan o‘zaro ta’sirlashadi. Agar bakteriyalar ma’lum bir antibiotikka sezgir bo‘lsa, dori disk atrofidagi sohada bakteriyalarning o‘sishini to‘xtatadi. Ushbu tormozlanish hech qanday bakteriya koloniyalari o‘sa olmaydigan tormozlanish zonasi deb ataladigan aniq doiraviy sohani hosil qiladi.

Inkubatsiya davri tugagandan so‘ng plastinkalar diqqat bilan tekshiriladi va har bir tormozlanish zonasining diametri chizg‘ich yoki shtangensirkul yordamida o‘lchanadi. O‘lchovlar millimetrlarda qayd etiladi va har bir antibiotik keltirib chiqaradigan bakteriya o‘sishini bostirish darajasini ifodalaydi. Tormozlanishning kattaroq zonalari odatda bakteriyalarning ko‘proq sezuvchanligini ko‘rsatadi, kichikroq zonalar yoki tormozlanishning yo‘qligi esa sinovdan o‘tkazilayotgan antibiotikka chidamlilikni ko‘rsatadi.

Ushbu natijalarni aniq talqin qilish uchun o‘lchangan tormozlanish zonalari diametrlari Klinik va laboratoriya standartlari instituti kabi tan olingan xalqaro tashkilotlar tomonidan belgilangan standartlashtirilgan etalon qiymatlar bilan taqqoslanadi. Ushbu standart ma’lumotlar bakteriya izolyatlarini antibiotiklarga bo‘lgan ta’siriga qarab uchta asosiy guruhga ajratadi. Toifalar: sezgir, o‘rta va chidamli. Sezgirlik tasnifi shuni ko‘rsatadiki, antibiotik standart terapevtik dozalarda samarali bo‘lishi mumkin. Oraliq natijalar shuni ko‘rsatadiki, antibiotik yuqoriroq doza yoki infeksiya o‘chog‘idagi konsentratsiya kabi ma’lum sharoitlarda samarali bo‘lishi mumkin. Chidamlilik tasnifi shuni ko‘rsatadiki, bakteriya shtammi ushbu antibiotik bilan davolanishga javob berishi dargumon.

Bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligini baholashda qo‘llaniladigan yana bir muhim usul bulonni suyultirish usulidir. Sezgirlik haqida sifatli ma’lumot beruvchi diskli diffuziya usulidan farqli o‘laroq, bulonni suyultirish usuli antibiotik faolligini aniq miqdoriy o‘lchash imkonini beradi. Bu usul bakteriya kulturalarini suyuq o‘stirish muhitlarida antimikrob vositalarning asta-sekin kamayib boruvchi konsentratsiyalari seriyasiga ta’sir ettirishni o‘z ichiga oladi.

Bunda har birida tekshirilayotgan antibiotikning har xil konsentratsiyasi bo‘lgan probirkalar yoki mikrotiter plastinkali quduqlar to‘plami tayyorlanadi. Konsentratsiyalar ketma-ket suyultirish tartibida shunday joylashtiriladiki, har bir navbatdagi probirkada oldingisining konsentratsiyasining yarmi bo‘lsin. So‘ngra har bir probirka yoki chuqurchaga standartlashtirilgan bakteriya ekmasi qo‘shiladi va kulturalar tegishli sharoitlarda inkubatsiya qilinadi.

Inkubatsiyadan so‘ng probirkalar bakteriyalarning ko‘zga ko‘rinadigan o‘sishiga tekshiriladi. O‘sish odatda suyuq muhitdagi loyqalik yoki loyqalanish bilan, o‘sishning yo‘qligi esa tiniq eritma bilan belgilanadi. Antibiotikning ko‘zga ko‘rinadigan bakteriyalar o‘sishini butunlay to‘xtatib qo‘yadigan eng kichik konsentratsiyasi minimal tormozlovchi konsentratsiya deb ataladi. Bu qiymat tekshirilayotgan bakteriya shtammiga qarshi antibiotikning ta’siri haqida aniq ma’lumot beradi va klinik terapiyada dozalash bo‘yicha tavsiyalarni yo‘naltirishga yordam beradi.

Zamonaviy klinik mikrobiologiya laboratoriyalarida sezuvchanlikni tekshirishning klassik usullaridan tashqari, ilg‘or avtomatlashtirilgan tizimlar va molekulyar diagnostika usullaridan tobora ko‘proq foydalanilmoqda. Avtomatlashtirilgan qabul qiluvchanlikni tekshirish asboblari bir vaqtning o‘zida katta miqdordagi namunalarni qayta ishlashi va natijalarni an’anaviy usullarga qaraganda tezroq berishi mumkin. Bu tizimlar antibiotiklar ishtirokida bakteriyalarning o‘sishini kuzatish uchun murakkab optik yoki biokimyoviy aniqlash texnologiyalaridan foydalanadi.

Antibiotiklarga chidamlilikni aniqlashda molekulyar diagnostika usullari ham tobora muhim ahamiyat kasb etmoqda. Polimeraza zanjir reaksiyasi, DNK ketma-ketligi va gen zondlari tahlili kabi usullar laboratoriyalarga bakteriya genomlarida mavjud bo‘lgan maxsus chidamlilik genlarini aniqlash imkonini beradi. Ushbu usullar chidamlilik mexanizmlarini fenotipik jihatdan to‘liq namoyon bo‘lishidan oldin ham aniqlashi mumkin, bu esa potensial chidamli shtammlarni ertaroq aniqlash imkonini beradi.

Ushbu mikrobiologik usullar birgalikda bakteriyalarning antimikrob vositalarga javobini o‘rganish uchun keng qamrovli vositalarni ta’minlaydi. An’anaviy kulturaga asoslangan usullarni zamonaviy molekulyar texnologiyalar bilan birlashtirish orqali laboratoriyalar bakterial patogenlarni aniq aniqlashga va ularning antibiotiklarga sezgirligini ishonchli baholashga erishishi mumkin. Ushbu muolajalar dalillarga asoslangan antimikrob terapiyaning ilmiy asosini tashkil etadi va antibiotiklarga chidamli mikroorganizmlarning tarqalishini nazorat qilish bo‘yicha davom etayotgan sa’y-harakatlarga hissa qo‘shadi.

Natijalar:

Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish nazorat qilinadigan laboratoriya sharoitida bakterial patogenlar va antimikrob vositalarning o‘zaro ta’siri haqida keng va klinik jihatdan qimmatli ma’lumotlarni taqdim etadi. Ushbu tajribalar natijasida olingan natijalar mikrobiologlar va klinitsistlarga turli antibiotiklar ma’lum bakteriya turlarining o‘sishini qanchalik samarali to‘xtatishi yoki bostirishini baholash imkonini beradi. Bakteriya populyatsiyalari antimikrob birikmalarga nisbatan sezilarli o‘zgaruvchanlikka ega bo‘lganligi sababli, sezuvchanlikni tekshirish yuqumli kasalliklarni davolash uchun eng mos terapevtik vositalarni aniqlashda muhim rol o‘ynaydi.

Laboratoriya kuzatuvlari shuni ko‘rsatadiki, antibiotiklarning tormozlovchi ta’siri bir qator biologik omillarga qarab sezilarli darajada o‘zgarib turadi. Bu omillarga ishtirok etayotgan bakteriya turlari, mikroorganizmning genetik xususiyatlari, chidamlilik mexanizmlarining mavjudligi yoki yo‘qligi hamda mikroblarga qarshi vosita konsentratsiyasi kiradi. Hatto bir-biriga yaqin bakteriya shtammlari ham genetik mutatsiyalar, fermentlar ishlab chiqarilishi yoki hujayradagi strukturaviy o‘zgarishlar tufayli bir xil antibiotikka nisbatan turli darajadagi sezuvchanlikni namoyon qilishi mumkin.

Diskli diffuziya usulida bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligi agar yuzasiga qo‘yilgan antibiotik disklari atrofidagi tormozlanish zonalarining diametrini o‘lchash orqali baholanadi. Bakteriyalar u yoki bu antibiotikka juda sezgir bo‘lganda, disk atrofida katta tiniq tormozlanish zonasi hosil bo‘ladi. Bu soha antibiotikning atrof-muhitga muvaffaqiyatli diffuziyalanishidan va shu sohada bakteriyalarning o‘sishiga to‘sqinlik qilganidan dalolat beradi. Shuning uchun katta tormozlanish zonalari kuchli antimikrob faollikni aks ettiradi va tekshirilayotgan organizm standart terapevtik konsentratsiyalarda antibiotikka sezgir ekanligini ko‘rsatadi.

Qo‘shimcha qarshilik mexanizmlariga bakteriya hujayrasi qobig‘i o‘tkazuvchanligining o‘zgarishi kiradi. Ba’zi bakteriyalar antibiotiklarning hujayraga kirishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun hujayra devori yoki membrana tuzilishini o‘zgartiradi. Boshqalari esa mikroblarga qarshi birikmalarni zaharli ta’sir ko‘rsatishdan oldin sitoplazmadan chiqarib tashlash uchun faol transport tizimlari — oqib chiqish nasoslaridan foydalanadilar. Ushbu biologik moslanishlar bakteriyalarga antibiotiklar ta’sirida omon qolishga imkon beradi va klinik sharoitlarda chidamli shtammlarning ko‘payishiga hissa qo‘shadi.

Minimal ingibirlovchi konsentratsiya sinovi ma’lum bakteriya izolyatlariga nisbatan antibiotik faolligining kuchi haqida qo‘shimcha miqdoriy ma’lumot beradi. Bu usulda bakteriyalarga suyuq ozuqa muhitlarida mikroblarga qarshi vositalarning tobora kamroq konsentratsiyasi ta’sir ettiriladi. Inkubatsiyadan so‘ng kulturalar bakteriyalarning ko‘zga

ko‘rinadigan o‘sishiga tekshiriladi. Minimal ingibirlovchi konsentratsiya deb, ko‘zga ko‘rinadigan mikroblarning o‘sishiga to‘sqinlik qila oladigan antibiotikning eng past konsentratsiyasiga aytiladi.

Minimal ingibirlovchi konsentratsiyaning pastroq qiymatlari bakteriyalarning o‘sishini to‘xtatish uchun antibiotikning faqat oz miqdori kerakligini ko‘rsatadi, bu esa organizmning preparatga nisbatan yuqori sezuvchanligini ko‘rsatadi. Minimal ingibirlovchi konsentratsiyaning yuqori qiymatlari esa o‘sishni to‘xtatish uchun bakteriya antibiotikning ancha katta konsentratsiyalarini talab qilishini ko‘rsatadi, bu esa chidamli yoki qisman chidamli shtammlar uchun xosdir. Ushbu miqdoriy o‘lchovlar antibiotiklarning tegishli dozalarini aniqlash va turli xil antimikrob vositalarning kuchini taqqoslash uchun juda foydalidir.

Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish natijasida olingan natijalar klinik davolash qarorlarini qabul qilishda muhim rol o‘ynaydi. Shifokorlar qo‘zg‘atuvchini samarali yo‘q qiladigan antibiotiklarni tanlashda laboratoriya ma’lumotlariga tayanadilar. Antimikrob terapiyani to‘g‘ri tanlash davolashning muvaffaqiyatli natijalari ehtimolini oshiradi, bemorlarning sog‘ayishini tezlashtiradi va turg‘un infeksiyalar bilan bog‘liq asoratlar xavfini kamaytiradi.

Bemorlarning individual parvarishini qo‘llab-quvvatlashdan tashqari, sezuvchanlikni tekshirish natijalari antibiotiklarga chidamlilik xususiyatlarini kengroq epidemiologik nazorat qilishga yordam beradi. Vaqt o‘tishi bilan ko‘plab bakteriya izolyatlaridan ma’lumotlarni to‘plash va tahlil qilish orqali sog‘liqni saqlash muassasalari shifoxonalar va jamoalarda paydo bo‘layotgan chidamlilik tendensiyalarini aniqlashi mumkin. Ushbu ma’lumotlar infeksiyani nazorat qilish strategiyalarini ishlab chiqish, davolash ko‘rsatmalarini yangilash va antibiotiklardan mas’uliyatli foydalanishni rag‘batlantirishga qaratilgan antimikrob boshqaruv tashabbuslarini yo‘naltirish uchun muhimdir.

Xulosa:

Bakteriyalarning antibiotiklarga sezgirligini o‘rganish zamonaviy klinik mikrobiologiya va yuqumli kasalliklarni boshqarishning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Bakterial infeksiyalar global sog‘liqni saqlash uchun jiddiy muammolar tug‘dirishda davom etar ekan, samarali tibbiy davolash uchun patogenlarning mikroblarga qarshi vositalarga sezgirligini aniq aniqlash qobiliyati muhim bo‘lib qolmoqda. Antibiotiklarga sezuvchanlikni tekshirish, qaysi dorilar ma’lum bakteriya shtammlarini ingibirlashi yoki yo‘q qilishi mumkinligini aniqlash orqali dalillarga asoslangan antimikrob terapiyaning ilmiy asosini ta’minlaydi.

Antimikrob preparatlarga sezuvchanlikni aniq baholash sog‘liqni saqlash mutaxassislariga individual infeksiyalarni davolash uchun eng mos keladigan terapevtik vositalarni tanlash imkonini beradi. Bunday maqsadli yondashuv bemorlarga qo‘zg‘atuvchi qo‘zg‘atuvchiga qarshi samarali dori-darmonlarni olishni ta’minlashga yordam beradi, shu bilan birga terapevtik foydasi kam yoki umuman bo‘lmagan antibiotiklarning keraksiz ta’siridan qochadi. Antibiotiklarni oqilona tanlashni yo‘naltirib, sezuvchanlikni tekshirish klinik natijalarni yaxshilaydi, davolash muvaffaqiyatsizligini kamaytiradi va doimiy infeksiyalar bilan bog‘liq asoratlar xavfini minimallashtiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Murray P.R. Rosenthal K.S. Pfaller M.A. “Medical Microbiology” Elsevier 775b, 2021y.
2. Jawetz E., Melnick J., Adelberg E. “Medical Microbiology” 27-tahrir. 851b, 2016y.
3. Presscott L., Harley J., Klein D. “Microbiology”. McGraw-Hill, 7-tahrir, 1221b, 2008y.
4. Brooks G.F. Carroll K.C. Butel J.S. Morse S.A. and Mietzner T.A. (2010) “Medical Microbiology”. Jawetz, Melnick and Adelbergs, 25th Edition, McGraw-Hill Companies, 213-219.

5. Tortora G. Funke B. Case C. “Microbiology” 13th Edition. — Pearson Education, 2019y. — 964 b.
6. “Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing” from CLS Institute. 33-tahrir. 2023y 400b.
7. “Antimicrobial Resistance Global Report on Surveillance” from World Health Organization. 2014y. 256b.