Мақала түсті: 10.02.2026
Мақала қабылданды: 27.02.2026
ӘОЖ: 615.33:616-022.7:616-036.22
ҒТАХА: 76.29.50; 76.29.48
DOI: 10.24412/1609-8692-2026-1-62-75
Мақала түрі: Құрылымдалған нарративтік шолу

СТАЦИОНАР ЖАҒДАЙЫНДА RESERVE САНАТЫНДАҒЫ АНТИБИОТИКТЕРДІ ҚОЛДАНУ ЖӘНЕ ОНЫҢ АНТИМИКРОБТЫҚ РЕЗИСТЕНТТІЛІКПЕН БАЙЛАНЫСЫ: ӘДЕБИЕТКЕ ШОЛУ

Мойынбаева Ш.М., Атымтайқызы Ә.*, Асан А.М., Анарбек А.М.
«Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университеті, Алматы, Қазақстан
** Хат-хабар алмасуға жауапты автор*

Кіріспе. Антимикробтық резистенттілік (АМР) жаһандық қоғамдық денсаулық сақтаудың негізгі қауіптерінің бірі болып қала береді және антибиотиктерді, әсіресе стационарларда, ұтымсыз қолданумен байланысты. Мультирезистентті патогендер тудырған инфекцияларды емдеуге арналған Reserve санатындағы антибиотиктерді негізсіз пайдалану олардың тиімділігін жоғалту қаупін арттырады. COVID-19 пандемиясы антибиотиктерді ұтымды пайдалану мен инфекциялық бақылаудағы бұрыннан бар проблемаларды күшейтті.
Мақсаты. Стационар жағдайында антибиотиктерді, оның ішінде Reserve санатындағы препараттарды қолдану туралы деректерді талдау және олардың жаһандық деңгейде және Қазақстан Республикасында АМР көрсеткіштерімен байланысын бағалау.
Материалдар мен әдістер. PubMed, Web of Science және Google Scholar дерекқорларында, сондай-ақ ДДҰ, CDC, ECDC, БҰҰ және Қазақстан Республикасының ресми материалдары бойынша 2025 жылғы қыркүйек-қазан айларында құрылымдалған іздеу жүргізілген нарративтік шолу орындалды. 2019 жылдан 2025 жылғы қазанға дейінгі жарияланымдар, эпидемиологиялық қадағалау есептері және антибиотиктерді тұтынудың сандық көрсеткіштерін (DDD, DID, AWaRe) және/немесе басым бактериалдық патогендер бойынша АМР деректерін қамтитын реттеуші құжаттар енгізілді. Дереккөздерді іріктеу PRISMA 2020 ағын сызбасының бейімделген құрылымымен көрсетілді. Формальды мета-талдау жүргізілген жоқ; 29 дереккөз нарративтік синтезге енгізілді.
Нәтижелер. Пандемияға дейінгі кезеңде антибиотиктерді тұтынудың өсуі және Watch санатындағы препараттардың басымдығы анықталды. 2020-2021 жылдары стационарларда кең спектрлі эмпириялық терапия кеңейіп, медициналық көмек көрсетуге байланысты инфекциялар жиілеген. Постпандемиялық кезеңде жалпы тұтыну ішінара тұрақтанғанымен, көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда, Access үлесі нысаналы деңгейден төмен болып, Watch және Reserve препараттарын қолданудың өсу үрдісі сақталды. Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae және MRSA арасында резистенттіліктің жоғары деңгейлері байқалды.
Талқылау. Антибиотиктерді қолдану құрылымындағы өзгерістер мен АМР көрсеткіштерінің бағыттас динамикасы антимикробтық стюардшипті күшейту қажеттігін қолдайды. Алайда дереккөздердің гетерогенділігі, бақылаулық және қадағалау деректерінің басымдығы, сондай-ақ Қазақстандағы Reserve-спецификалық деректердің шектеулілігі тікелей себеп-салдарлық қорытынды жасауға мүмкіндік бермейді.
Қорытынды. Watch және Reserve санатындағы антибиотиктерді негізсіз кеңінен қолдану олардың тиімділігін жоғалту қаупін арттырады. Access препараттарын ұтымды басым қолдану, стационарлық антимикробтық стюардшип, микробиологиялық диагностика және АМР қадағалауын күшейту постпандемиялық кезеңдегі басым бағыттар болып табылады.
Түйінді сөздер. Антимикробтық резистенттілік; Reserve санатындағы антибиотиктер; стационарлық медициналық көмек; AWaRe жіктемесі; антибиотиктерді тұтыну; антимикробтық стюардшип; Қазақстан Республикасы.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ КАТЕГОРИИ RESERVE В СТАЦИОНАРАХ И ЕГО СВЯЗЬ С АНТИМИКРОБНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Ш.М. Мойынбаева, А. Атымтайкызы*, А.М. Асан, А.М. Анарбек
Казахстанский медицинский университет «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан
** Автор, ответственный за корреспонденцию*

Введение. Антимикробная резистентность (АМР) остается одной из основных угроз глобальному общественному здоровью и связана с нерациональным применением антибиотиков, особенно в стационарах. Необоснованное использование антибиотиков категории Reserve, предназначенных для лечения инфекций,

вызванных мультирезистентными патогенами, повышает риск утраты их эффективности. Пандемия COVID-19 усилила существовавшие проблемы рационального применения антибиотиков и инфекционного контроля.
Цель. Проанализировать данные об использовании антибиотиков, включая препараты категории Reserve, в стационарных условиях и оценить их связь с показателями АМР на глобальном уровне и в Республике Казахстан.
Материалы и методы. Выполнен структурированный нарративный обзор с поиском в PubMed, Web of Science и Google Scholar, а также в официальных материалах ВОЗ, CDC, ECDC, ООН и Республики Казахстан в сентябре-октябре 2025 года. Включались публикации с 2019 года по октябрь 2025 года, отчеты эпидемиологического надзора и регуляторные документы, содержащие количественные показатели потребления антибиотиков (DDD, DID, AWaRe) и/или данные об АМР приоритетных бактериальных патогенов. Отбор источников представлен с использованием адаптированной структуры диаграммы PRISMA 2020. Формальный метаанализ не проводился; в нарративный синтез включено 29 источников.
Результаты. В допандемический период отмечались рост потребления антибиотиков и преобладание препаратов категории Watch. В 2020-2021 годах в стационарах расширилось эмпирическое применение антибиотиков широкого спектра и увеличилась частота инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи. В постпандемический период общее потребление частично стабилизировалось, однако во многих странах, включая Казахстан, доля Access оставалась ниже целевых значений, а использование Watch и Reserve демонстрировало тенденцию к росту. Высокие уровни резистентности сохранялись у Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae и MRSA.
Обсуждение. Однонаправленная динамика структуры потребления антибиотиков и показателей АМР подтверждает необходимость усиления антимикробного стюардшипа. Вместе с тем гетерогенность источников, преобладание наблюдательных и надзорных данных и ограниченность Reserve-специфических данных по Казахстану не позволяют устанавливать прямую причинно-следственную связь.
Заключение. Необоснованное расширение применения антибиотиков категорий Watch и Reserve повышает риск утраты их эффективности. Приоритетными направлениями остаются рациональное использование препаратов Access, укрепление стационарных программ антимикробного стюардшипа, микробиологической диагностики и систем надзора за АМР.
Ключевые слова. Антимикробная резистентность; антибиотики категории Reserve; стационарная медицинская помощь; классификация AWaRe; потребление антибиотиков; антимикробный стюардшип; Республика Казахстан.

USE OF RESERVE ANTIBIOTICS IN HOSPITAL SETTINGS AND ITS ASSOCIATION WITH ANTIMICROBIAL RESISTANCE: A LITERATURE REVIEW

Sh.M. Moiynbayeva, A. Atymtaikyzy*, A.M. Asan, A.M. Anarbek
Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty, Kazakhstan
** Corresponding author*

Introduction. Antimicrobial resistance (AMR) remains a major global public health threat and is associated with inappropriate antibiotic use, particularly in hospitals. Unjustified use of Reserve antibiotics intended for infections caused by multidrug-resistant pathogens increases the risk of losing their effectiveness. The COVID-19 pandemic intensified pre-existing problems in antibiotic stewardship and infection prevention and control.
Objective. To analyze evidence on the use of antibiotics, including Reserve agents, in hospital settings and assess its association with AMR indicators globally and in the Republic of Kazakhstan.
Methods. A structured narrative review was conducted using PubMed, Web of Science, and Google Scholar, together with official materials from WHO, CDC, ECDC, the United Nations, and the Republic of Kazakhstan. Searches were performed in September-October 2025. Publications from 2019 through October 2025, surveillance reports, and regulatory documents containing quantitative antibiotic-consumption indicators (DDD, DID, and AWaRe) and/or AMR data for priority bacterial pathogens were eligible. Source selection was presented using an adapted PRISMA 2020 flow-diagram structure. No formal meta-analysis was performed; 29 sources were included in the narrative synthesis.
Results. The pre-pandemic period was characterized by increasing antibiotic consumption and predominance of Watch antibiotics. During 2020-2021, empirical broad-spectrum antibiotic use expanded in hospitals, accompanied by increased healthcare-associated infections. Although total consumption partially stabilized after the pandemic, the Access share remained below target levels in many countries, including Kazakhstan, while Watch and Reserve use showed an increasing trend. High resistance levels persisted among Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, and methicillin-resistant Staphylococcus aureus.
Discussion. Parallel changes in antibiotic-consumption structure and AMR indicators support the need for stronger antimicrobial stewardship. However, heterogeneity of the evidence, predominance of observational and surveillance data, and limited Reserve-specific hospital data from Kazakhstan preclude direct causal inference.

Conclusion. Unjustified expansion of Watch and Reserve antibiotic use increases the risk of losing their effectiveness. Rational prioritization of Access antibiotics, stronger hospital antimicrobial stewardship, microbiological diagnostics, and AMR surveillance remain key post-pandemic priorities.
Keywords. Antimicrobial resistance; Reserve antibiotics; hospital care; AWaRe classification; antibiotic consumption; antimicrobial stewardship; Republic of Kazakhstan.

Кіріспе

Антимикробтық резистенттілік (АМР) қазіргі уақытта жаһандық денсаулық сақтау жүйесіне және медициналық көмектің тұрақтылығына төнетін ең күрделі қауіптердің бірі ретінде қарастырылады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы АМТ-ны әлем халқының денсаулығына төнетін он негізгі қауіптің қатарына жатқызады [1]. Жаһандық аурулар ауыртпалығының бағалауы бойынша, 2019 жылы кемінде 1,27 млн өлім жағдайы резистентті бактериялық патогендерден туындаған инфекциялармен тікелей байланысты болған, ал АМР-мен байланысты өлім жағдайларының жалпы саны 4,95 млн-ға жеткен [2]. 2016 жылы жарияланған сараптамалық сценарий бойынша, тиімді шаралар қабылданбаған жағдайда 2050 жылға қарай жыл сайынғы өлім саны 10 млн жағдайға дейін жетуі мүмкін [2,3]. Дәріге төзімді микроорганизмдердің таралуы қазіргі медицинаның жетістіктеріне қауіп төндіріп, инфекциялық ауруларды емдеу мүмкіндіктерін шектейді және хирургиялық араласулар, химиотерапия және басқа да инвазивті процедуралар кезінде қауіп-қатерді арттырады [3].

Антимикробтық резистенттіліктің қалыптасуы мен таралуында антибактериалды препараттарды ұтымсыз қолдану ерекше рөл атқарады, әсіресе ауыр науқастар шоғырланған және кең спектрлі антибиотиктермен эмпирикалық терапия кеңінен қолданылатын стационар жағдайында. Ерекше алаңдаушылық тудыратын мәселе – мультирезистентті қоздырғыштардан туындаған инфекцияларды емдеуге арналған және «соңғы резерв» препараттары ретінде қарастырылатын Reserve санатындағы антибиотиктерді қолдану. Оларды негізсіз немесе шамадан тыс пайдалану резистентті штамдардың селекциясын жеделдетіп, ұзақ мерзімді перспективада денсаулық сақтау жүйесінің емдік мүмкіндіктерін төмендетуі мүмкін.

COVID-19 пандемиясы антибиотиктерді ұтымды қолдану және АМР-ды бақылау мәселелерін айтарлықтай ушықтырды. Жоғары белгісіздік, стационарлардың шамадан тыс жүктелуі және жедел микробиологиялық диагностика қолжетімділігінің шектеулілігі жағдайында көптеген елдерде COVID-19 бар пациенттерге антибактериалды терапия жаппай және көбіне негізсіз тағайындалған. ДДҰ деректеріне сәйкес, COVID-19-мен госпитализацияланған пациенттердің шамамен 75 %-ы антибиотиктер алған, ал расталған бактериялық қосалқы инфекция тек шамамен 8 % науқаста анықталған [4,5]. Мұндай сәйкессіздік клиникалық көрсеткіштермен әрдайым негізделмеген профилактикалық немесе эмпирикалық антибиотик тағайындаудың айтарлықтай көлемін көрсетеді, бұл қосымша селективті қысым туғызып, резистентті микроорганизмдердің қалыптасуына ықпал етті.

Сонымен қатар пандемия антибиотиктерге резистентті қоздырғыштармен байланысты ауруханаішілік инфекциялардың өсуімен қатар жүрді, бұл стационарлардың шамадан тыс жүктелуімен, кадрлар мен ресурстардың тапшылығымен, сондай-ақ инфекциялық бақылаудың стандартты шараларының бұзылуымен түсіндіріледі. Мысалы, АҚШ-та пандемияның алғашқы жылында антибиотиктерге резистентті микроорганизмдерден туындаған госпитальдық инфекциялар санының және олармен байланысты өлім-жітімнің 2019 жылмен салыстырғанда кемінде 15 %-ға артқаны тіркелді [6]. Бұл деректер COVID-19 пандемиясының, әсіресе стационарлық денсаулық сақтау деңгейінде, антимикробтық резистенттілік саласындағы

қолайсыз үрдістердің катализаторы болғанын көрсетеді.

Постпандемиялық кезеңде АМР қаупінің ауқымын түсіну халықаралық саяси және ұйымдастырушылық бастамалардың жандануына алып келді. 2024 жылы Біріккен Ұлттар Ұйымы Бас Ассамблеясы деңгейінде дәріге төзімділікпен күреске жаһандық міндеттемені күшейтуге арналған жоғары деңгейдегі арнайы саммит өткізілді [7]. Халықаралық ұйымдар денсаулық сақтау, ветеринария, ауыл шаруашылығы және қоршаған ортаны қорғау салаларының күш-жігерін біріктіретін «Біртұтас денсаулық» (One Health) тұжырымдамасын іске асыруды қамтитын кешенді және секторaралық тәсілдің қажеттілігін атап өтуде [8]. 2024 жылғы саяси декларацияда 2030 жылға қарай адам денсаулығында қолданылатын антибиотиктердің кемінде 70%-ын Access тобына жатқызу жөніндегі жаңартылған жаһандық нысаналы көрсеткіш бекітілді [7].

Қазақстан Республикасы үшін де антимикробтық резистенттілік мәселесі өзекті болып қала береді, әсіресе стационарлық медициналық көмек көрсету контекстінде. COVID-19 пандемиясы кезеңінде антибиотиктерді, оның ішінде кең спектрлі препараттарды тұтынудың өсуі байқалды, көбінесе жеткілікті клиникалық көрсеткіштерсіз қолданылған. 2020–2021 жылдары антибактериалды препараттарды қолдану соңғы жылдардағы ең жоғары деңгейге жетіп, пандемияға дейінгі көрсеткіштерден асып түсті. Пандемияның алғашқы кезеңдерінде COVID-19 емінде клиникалық тиімділігі дәлелденбегеніне қарамастан, азитромицин кеңінен қолданылды [9]. Қосымша қауіп факторы ретінде локдаун кезеңінде антибиотиктерді рецептсіз босатуға бақылаудың уақытша әлсіреуі болды [10]. Осы сын-қатерлерге жауап ретінде Қазақстанда 2023–2027 жылдарға арналған микробқа қарсы препараттарға резистенттілікті тежеу жөніндегі Жол картасы бекітілді, ол секторaралық стратегиялық шараларды енгізуді және антибиотиктерді ұтымды пайдалану бағдарламаларын дамытуды көздейді [11].

Осылайша, стационар жағдайында резервтік антибиотиктерді қолдануды және оның антимикробтық резистенттілік көрсеткіштерімен байланысын талдау маңызды ғылыми әрі практикалық міндет болып табылады. Reserve санатындағы препараттарды қолдану үлгілерін зерттеу және АМР көрсеткіштерін бағалаумен ұштастыру клиникалық тәжірибені оңтайландыруға және антимикробтық стюардшипті күшейтуге бағытталған ықтимал араласу нүктелерін анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеудің мақсаты

Осы шолудың мақсаты - қазіргі сын-қатерлер мен Қазақстан Республикасының ұлттық контекстіне ерекше назар аудара отырып, стационарларда антибиотиктерді, оның ішінде Reserve санатындағы препараттарды қолдану туралы деректерді талдау және оларды антимикробтық резистенттілік көрсеткіштерімен салыстыру.

Ғылыми жаңалығы

Шолудың ғылыми жаңалығы антибиотиктерді тұтынудың жаһандық және қазақстандық деректерін пандемияға дейінгі, пандемиялық және постпандемиялық кезеңдер бойынша бір аналитикалық құрылымда біріктіріп, AWaRe жіктемесі, DDD/DID көрсеткіштері және басым патогендердің резистенттілігі тұрғысынан салыстыруда. Reserve санатындағы препараттарды стационарларда қолдануға және ұлттық қадағалау деректеріндегі олқылықтарға арнайы назар аударылды; қорытындылар себеп-салдарлық әсерді дәлелдеу емес, клиникалық және ұйымдастырушылық тәуекелдерді айқындау мақсатында берілді.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу дизайны. Жаһандық деңгейде және Қазақстан Республикасында стационарларда антибиотиктерді, оның ішінде Reserve санатындағы препараттарды қолдануды және оның АМР көрсеткіштерімен байланысын талдауға арналған құрылымдалған нарративтік шолу

жүргізілді. Дереккөздерді іздеу мен іріктеудің ашықтығын арттыру үшін PRISMA 2020 ағын сызбасының құрылымы бейімделді; жұмыс жүйелі шолу немесе мета-талдау ретінде қарастырылмайды. Шолу хаттамасы алдын ала тіркелмеген (PROSPERO/OSF).

Дереккөздер және іздеу стратегиясы. Библиографиялық іздеу 2025 жылдың қыркүйек-қазан айларында PubMed, Web of Science және Google Scholar электрондық деректер базаларында жүргізілді. Қосымша түрде Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДҰ/WHO), Ауруларды бақылау және алдын алу орталықтарының (CDC), Еуропалық аурулардың алдын алу және бақылау орталығының (ECDC), сондай-ақ Біріккен Ұлттар Ұйымының ресми материалдары мен деректер базалары талданды. Ұлттық деңгейдегі бөлім үшін Қазақстан Республикасы Денсаулық сақтау министрлігінің нормативтік және талдамалық материалдары, оның ішінде «2023-2027 жылдарға арналған микробқа қарсы препараттарға төзімділікті тежеу жөніндегі жол картасы» пайдаланылды.

Іздеуге сондай-ақ реттеуші деңгейдегі «сұр» дереккөздер (нұсқаулықтар, эпидемиологиялық қадағалау жүйелерінің есептері, талдамалық бюллетеньдер) енгізілді, егер оларда антибиотиктерді тұтыну және/немесе антимикробтық төзімділік бойынша жиынтық сандық көрсеткіштер болған жағдайда.

Іздеу сұраныстары. Іздеу стратегиялары булев операторлары мен орыс және ағылшын тілдеріндегі кілт сөздерді қолдана отырып қалыптастырылды, оның ішінде келесі комбинациялар пайдаланылды: antimicrobial resistance OR antibiotic resistance, antibiotic consumption OR DDD OR DID AND AWaRe, reserve antibiotics AND hospital, healthcare-associated infection AND antimicrobial resistance, Kazakhstan AND (antibiotic use OR AMR).

PubMed деректер базасында іздеу барысында MeSH-терминдер (Anti-Bacterial Agents/therapeutic use, Drug Resistance, Microbial, Hospitals) және жарияланым түрі мен бақылау кезеңі бойынша сүзгілер қолданылды.

Іріктеу және алып тастау критерийлері. Талдауға 2019 жылдан 2025 жылғы қазанға дейін жылдар аралығында жарияланған рецензияланған түпнұсқалық зерттеулер, шолулар және мета-талдаулар, сондай-ақ халықаралық және ұлттық эпидемиологиялық қадағалау жүйелерінің (GLASS/ДДҰ, EARS-Net/ECDC, CDC) есептері мен жиынтықтары және жариялану жылы бойынша шектеусіз ресми реттеуші құжаттар енгізілді.

Іріктеу критерийі ретінде дереккөздерде антибиотиктерді тұтынудың сандық көрсеткіштерінің (DDD, DID мәндері және AWaRe жіктемесі бойынша бөлінісі) және/немесе басым бактериалдық патогендердің антимикробтық төзімділігі туралы деректердің болуы қарастырылды.

Талдаудан антибиотиктерді қолдану және/немесе антимикробтық төзімділік тақырыбына қатысы жоқ жарияланымдар, сондай-ақ антибактериалды препараттарды тұтыну немесе микроорганизмдердің төзімділік көрсеткіштері бойынша сандық деректерді қамтымайтын материалдар (негізгі стратегиялық және нормативтік құжаттарды қоспағанда) алып тасталды.

Жарияланымдардың қайталанулары жойылды; бір деректер массивіне негізделген қайталанатын дереккөздер болған жағдайда талдауға ең толық әрі өзекті нұсқасы, басым түрде бастапқы есеп немесе рецензияланған мақала енгізілді.

Көрсеткіштер мен анықтамалар. Антибиотиктерді тұтыну халықаралық стандартты көрсеткіштер – DDD (defined daily doses, тәуліктік доза) және DID (1000 тұрғынға шаққандағы тәуліктік DDD) арқылы бағаланды, AWaRe (Access, Watch, Reserve) жіктемесі бойынша бөлінісімен бірге. Негізгі назар стационар жағдайында Reserve санатындағы антибиотиктерді қолдануды талдауға аударылды.

Антимикробтық резистенттілік басым бактериалдық патогендердің төзімді изоляттарының үлесі бойынша бағаланды, оның ішінде Escherichia coli, Klebsiella pneumoniae, метициллинге төзімді

Staphylococcus aureus (MRSA), сондай-ақ ESBL-продукциялайтын энтеробактериялар, ұлттық және халықаралық қадағалау жүйелерінің деректері негізінде. Талдау клиникалық тұрғыдан маңызды инфекция ошақтары бойынша жүргізілді (қан ағымы, зәр шығару жолдары және т.б.).

Шолудың нәтижелік көрсеткіштері. Негізгі нәтижелік көрсеткіш антибиотиктерді стационарлық қолданудың уақыттық және құрылымдық өзгерістері, соның ішінде AWaRe жіктемесі бойынша Access, Watch және Reserve үлестері және Reserve препараттарын қолдану үрдісі болды. Қосымша нәтижелерге басым бактериалдық патогендердің AMP көрсеткіштері, жаһандық және қазақстандық үлгілердің ұқсастықтары мен айырмашылықтары, сондай-ақ антимикробтық стюардшип пен инфекциялық бақылауға қатысты ұйымдастырушылық факторлар енгізілді.

Уақыт аралықтары шартты түрде қарастырылып, динамиканы сипаттау үшін пайдаланылды: пандемияға дейінгі кезең (2019 жылға дейін – 2020 жылдың басы), пандемия кезеңі (2020-2021 жж.) және постпандемиялық кезең (2022 жылдан бастап).

Дереккөздерді іріктеу процесі. Бастапқы жарияланымдарды іріктеу атаулары мен аннотацияларын талдау негізінде жүргізілді, одан кейін мақалалардың толық мәтіндік нұсқалары бағаланды. Дубликаттар скрининг кезеңіне дейін жойылды. Алып тастау жағдайлары себептері көрсетіле отырып тіркелді (сандық деректердің болмауы, тақырыпқа сәйкес келмеуі, бір деректер массивін қайталап пайдалану). Қорытынды талдауға 29 дереккөз енгізілді.

Деректерді алу және өңдеу. Енгізілген жарияланымдардан келесі мәліметтер алынды: бақылау жылы немесе кезеңі, зерттеу жүргізілген ел немесе өңір, дереккөз түрі (алғашқы қадағалау деректері, рецензияланған мақала, реттеуші есеп), антибиотиктерді тұтыну көрсеткіштері (DDD, DID, AWaRe құрылымы), антимикробтық төзімділік көрсеткіштері, клиникалық контекст (стационарлық немесе амбулаториялық деңгей), сондай-ақ ұйымдастырушылық факторлар, оның ішінде антибиотиктерді ұтымды қолдану бағдарламаларының болуы және инфекциялық бақылау шаралары.

Деректерді синтездеу және талдау. Зерттеу дизайндарындағы және қолданылған индикаторлардағы айқын гетерогенділікке байланысты формальды мета-талдау жүргізілмеді. Деректерді нарративтік синтездеу қолданылып, антибиотиктерді тұтыну және антимикробтық төзімділік көрсеткіштері уақыт кезеңдері мен денсаулық сақтау секторлары бойынша салыстырылды, ал негізгі нәтижелер тақырыптық бөлімдер бойынша жинақталды.

Қауіпсіздік аспектілері. Шолу аясында клиникалық араласу жүргізілген жоқ және пациенттерге қатысты қауіпсіздік оқиғалары қалыптастырылмады. Қауіпсіздік аналитикалық тұрғыдан бағаланды: кең спектрлі және Reserve антибиотиктерін негізсіз қолданудан туындайтын селективті қысым, емдік мүмкіндіктердің тарылуы, медициналық көмек көрсетуге байланысты инфекциялар, микробиологиялық диагностиканың кешігуі және инфекциялық бақылаудың жеткіліксіздігі қарастырылды.

Сапаны сыни бағалау және этикалық аспектілер. Зерттеу дизайндарының гетерогенділігіне байланысты барлық дереккөздерге ортақ формальды risk-of-bias құралы қолданылған жоқ. Интерпретация кезінде зерттеу дизайны, дереккөз түрі, көрсеткіштердің анықтамасы, деректердің салыстырмалылығы және өзіндік есеп беру немесе қадағалау жүйелеріне тән шектеулер сапалық тұрғыдан ескерілді. Тек жарияланған агрегатталған деректер пайдаланылғандықтан, жергілікті этика комитетінің мақұлдауы және ақпараттандырылған келісім талап етілмеді.



1-сурет - Дереккөздерді іріктеу ағыны (PRISMA 2020 құрылымына бейімделген)

Нәтижелер

Антибиотиктерді тұтыну және антимикробтық резистенттіліктің жаһандық үрдістері. Пандемияға дейінгі кезеңде антибиотиктерді әлемдік деңгейде тұтынудың тұрақты өсуі байқалды: жалпы көлемі шамамен 16%-ға артты – 2016 жылғы 29,5 млрд DDD-дан 2023 жылы 34,3 млрд DDD-ға дейін, бұл орташа тәуліктік көрсеткіштің 13,7-ден 15,2 DID-ке дейін өсуіне сәйкес келеді. 2016–2019 жылдары тұтынудың өсуі негізінен табысы төмен және орташа елдерге тән болды (+9,8%), ал табысы жоғары елдерде көрсеткіштердің төмендеуі байқалды (−5,8%) [12]. 2018–2019 жылдары-ақ Access санатындағы антибиотиктердің үлесі талданған кезеңде ДДҰ қолданған кемінде 60% нысаналы деңгейден төмен болып қалды, ал тұтыну құрылымында Watch санатындағы препараттар басым болды [13,14].

2019 жылға қарай антимикробтық резистенттіліктің жаһандық ауыртпалығы жоғары деңгейде сипатталды: шамамен 1,27 млн өлім жағдайы тікелей төзімді бактериялық инфекциялармен байланысты болды, ал жалпы байланысты өлім саны 4,95 млн-ға жетті [2]. GLASS жүйесінің деректеріне сәйкес, пандемияға дейінгі кезеңде төзімділіктің медианалық деңгейі Escherichia coli үшін III буын цефалоспориндеріне шамамен 42%-ды, ал MRSA үшін шамамен 35%-ды құрады (76 ел деректері бойынша). E. coli қоздырған зәр шығару жолдарының инфекцияларының шамамен 20%-ы стандартты пероральды терапияға жауап бермеген, ал Klebsiella pneumoniae сезімталдықтың айқын төмендеуін, оның ішінде карбапенемдерге төзімділікті көрсетті [14].

COVID-19 пандемиясы кезеңінде (2020-2021 жж.) антибиотиктерді тұтынудағы өзгерістер біркелкі болған жоқ. 2020 жылы табысы жоғары бірқатар елдерде антибиотиктерді тағайындаудың жалпы саны алдыңғы жылмен салыстырғанда 17–18%-ға төмендеген, ал табысы төмен және орташа елдерде 2021 жылы қайтадан өсім тіркелді. 2021–2022 жылдары жаһандық тұтыну көрсеткіштері қайтадан өсу траекториясына оралды [12]. 2022 жылы GLASS деректері бойынша (60 ел)

антибиотиктерді тұтынудың медианалық деңгейі 18,3 DID (аралық 7,7–67,7 DID) құрады, ең жоғары көрсеткіштер Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінде (~26,6 DID) және Шығыс Жерорта теңізі өңірінде (~23,0 DID) тіркелді [14].

Стационарлар деңгейінде пандемия кезеңінде COVID-19 бар пациенттерге антибиотиктерді тағайындаудың жоғары жиілігі тіркелді, бұл көпорталықты нүктелік зерттеулер нәтижелерімен расталған [15]. Сонымен қатар пандемияның екінші жылында ауруханаішілік инфекциялардың, оның ішінде төзімді микроорганизмдерден туындаған жағдайлардың өсуі байқалды [16]. Тағайындау құрылымында кең спектрлі препараттардың, оның ішінде макролидтердің (әсіресе азитромицин), III буын цефалоспориндердің және фторхинолондардың үлесі артты; 2020–2021 жылдары макролидтерді тұтынудың өсуі COVID-19 сырқаттанушылығы толқындарымен корреляцияланды [17,18].

2022 жылдың қорытындысы бойынша Access санатындағы антибиотиктердің үлесі жаһандық көлемнің шамамен 52%-ын құрады, ал Watch санатындағы препараттар 45%-дан асты; Access бойынша мақсатты көрсеткіштерге 60 елдің тек 19-ы ғана жетті. 2023 жылға қарай антибиотиктерді жаһандық тұтыну деңгейі пандемияға дейінгі көрсеткіштерден асып түсті [12].

Постпандемиялық кезеңде тұтыну құрылымының Watch санатындағы антибиотиктер жағына ығысуы сақталды, ал Access үлесі жеткіліксіз деңгейде қалды [14]. Басым патогендер бойынша төзімділік үлесі жоғары күйінде сақталды: 2020-2022 жылдары қан ағымынан бөлінген E. coli изоляттарының жартысынан астамы III буын цефалоспориндерге төзімді болды, K. pneumoniae штамдарының бір бөлігі карбапенемазалар өндіретіні анықталды, ал MRSA деңгейі тұрақты түрде жоғары көрсеткіштерде сақталды [1,14]. Ұқсас үрдістер Еуропалық эпидемиологиялық қадағалау деректерімен де расталды [19].

Қазақстан Республикасындағы антибиотиктерді пайдалану және AMP бойынша ұлттық деректер. Пандемияға дейінгі кезеңде Қазақстан Республикасында жүйелік антибиотиктерді (J01) жалпы тұтыну деңгейі 12-13 DID (2019 жыл) шамасында бағаланды. Тұтыну құрылымы Watch санатындағы антибиотиктердің басымдығымен сипатталды және Access үлесінің 2017–2019 жылдары шамамен 39%-дан 30%-ға дейін төмендеуі байқалды.

Пандемия кезеңінде жалпы көрсеткіш 2020 жылы 14,47 DID ең жоғары деңгейге жетті, 2021 жылы жоғары деңгейде сақталды және 2022 жылы 10,87 DID-ке дейін төмендеді; 2019-2022 жылдар аралығындағы орташа жылдық өзгеру қарқыны AAPC = −2,45% құрады [9].

2020-2021 жылдары елде ең жиі қолданылған антибиотиктер азитромицин, цефтриаксон және ципрофлоксацин болды, олардың барлығы Watch санатына жатады [9]. Стационар жағдайында ингибиторлармен қорғалған пенициллиндер мен карбапенемдерді қолданудың кеңеюі байқалды; Ақтөбе қаласындағы көпсалалы стационарлардың бірінде Access санатындағы антибиотиктердің үлесі 2019 жылғы шамамен 39%-дан 2020-2021 жылдары 22–28%-ға дейін төмендеген, ал Watch үлесі 72%-ға дейін артқан [18]. Ұлттық деңгейде Watch санатындағы препараттар 2019-2023 жылдар бойы басым болды, ал осы топтағы ең жиі тағайындалатын бес антибиотикті қабылдаған пациенттер саны 2019 жылғы шамамен 72,6 мыңнан 2023 жылы 94,6 мыңға дейін артты [9].

Постпандемиялық кезеңде Қазақстанда Access санатындағы антибиотиктердің үлесі талданған кезеңде қолданылған 60% нысаналы деңгейден төмен болып қалды, Watch тобы басымдыққа ие болды. Reserve санатындағы антибиотиктерді қолдану жалпы алғанда шектеулі деңгейде сақталғанымен, олардың біртіндеп арту үрдісі байқалды. Алғашқы медициналық-санитариялық көмек деңгейіне арналған модельдеу нәтижелері бойынша, инерциялық сценарий кезінде 2030 жылға қарай Access үлесі шамамен 34%-ға дейін төмендеп, Watch үлесі 65%-дан асуы мүмкін [20].

Секторлар бөлінісінде тұтынудың негізгі көлемі амбулаториялық деңгейге тиесілі болды, алайда 2020–2021 жылдары ірі ауруханалардың инфекциялық стационарларға қайта бейімделуіне байланысты стационарларда кең спектрлі антибиотиктерді тағайындау күрт артты [18,21].

Қазақстан Республикасындағы антимикробтық резистенттілік бойынша деректер фрагментарлы сипатқа ие. Қолда бар дереккөздер стационар жағдайында MRSA, ESBL-продукциялайтын энтеробактериялар, сондай-ақ E. coli және K. pneumoniae үшін III буын цефалоспориндеріне және фторхинолондарға төзімділік деңгейінің жоғары екенін көрсетеді [14,22].

Жаһандық және ұлттық үрдістерді салыстыру. Жаһандық және ұлттық деректерді салыстыру ұқсас үлгілерді анықтады: пандемияға дейінгі кезеңде антибиотиктерді тұтынудың жоғары базалық деңгейі, 2020-2021 жылдары тағайындау құрылымының Watch санатындағы антибиотиктер жағына айқын ығысуы және 2022–2024 жылдары көрсеткіштердің ішінара тұрақтануы. Сонымен қатар, жаһандық деңгейде де, Қазақстан Республикасында да басым бактериалдық патогендер бойынша төзімділіктің жоғары үлесі сақталды [1,9,12].

Талқылау

Халықаралық және ұлттық деректерді салыстыру COVID-19 пандемиясының антибактериалды терапия тәжірибесі мен антимикробтық резистенттілік динамикасында маңызды бетбұрыс кезең болғанын көрсетеді. COVID-19 бар пациенттерде расталған бактериялық қосалқы инфекциялардың жиілігі төмен болғанына қарамастан, клиникалық тәжірибеде антибиотиктерді жаппай тағайындау сақталды, бұл бактериялық популяцияларға селективті қысымның күшеюіне және төзімді штамдардың таралуына ықпал етуі мүмкін екенін көрсетеді [23,24].

Қазақстан Республикасы үшін де ұқсас үрдіс тән: 2020 жылы антибиотиктерді тұтынудың күрт өсуі, 2021–2022 жылдары жоғары деңгейдің сақталуы және құрылымның кең спектрлі препараттар жағына ығысуы байқалды. Модельдік бағалаулар антибиотиктерді қолдану саясаты бойынша мақсатты шаралар болмаған жағдайда бұл өзгерістердің тұрақтанып қалу қаупін көрсетеді. Аталған үрдістер пандемияның екінші жылында инфекциялық бақылау көрсеткіштерінің төмендеуі мен ауруханаішілік инфекциялардың өсуін сипаттайтын халықаралық деректермен сәйкес келеді [25].

Анықталған өзгерістер тек тағайындаулардың жалпы көлемінің артуымен ғана емес, тұтыну құрылымының трансформациясымен де сипатталды. Көптеген елдерде, соның ішінде Қазақстанда, Watch санатына жататын макролидтер, III буын цефалоспориндер және респираторлық фторхинолондардың үлесінің артуы байқалды. Пандемияның бастапқы кезеңінде бұған жекелеген антибактериалды препараттардың, әсіресе азитромициннің, ықтимал вирусқа қарсы немесе иммуномодуляторлық әсері туралы болжамдар ықпал етті, алайда бұл кейін рандомизацияланған клиникалық зерттеулерде расталмады [26]. Дегенмен, клиникалық тәжірибенің инерциясы, бактериялық және вирустық инфекцияларды жедел ажырату мүмкіндігінің шектеулілігі, сондай-ақ микробиологиялық зерттеулердің қолжетімділігінің төмендігі эмпирикалық тағайындаулардың жоғары деңгейін сақтап тұрды.

Қосымша факторлар ретінде стационарлардың шамадан тыс жүктелуі, жоспарлы зертханалық қызметтің жұмысының бұзылуы және ауыр пациенттерде эмпирикалық терапияға көрсеткіштердің кеңеюі әсер етті. Жаһандық деңгейде бұл 2020-2022 жылдары кейбір антибиотиктер кластарын сатудың өсуімен қатар жүрді, бұл фармацевтикалық деректерді талдау нәтижелерінде көрсетілген [17].

Жалпы алғанда, аталған факторлар тұтыну құрылымының Watch санатындағы препараттар жағына тұрақты ығысуын, ал бірқатар стационарларда Reserve санатындағы антибиотиктердің біртіндеп қолданылуын түсіндіруге мүмкіндік береді, бұл антимикробтық резистенттіліктің қалыптасуы тұрғысынан елеулі қауіп ретінде қарастырылады.

COVID-19 пандемиясы стационар жағдайындағы инфекциялық бақылау жүйесінің әлсіз тұстарын айқын көрсетті. Кереуеттік қорды қайта бейіндеу, медициналық персонал мен жеке қорғаныс құралдарының тапшылығы, сондай-ақ ауыр ағымдағы пациенттерде инвазивті араласулардың жиі жүргізілуі MRSA, VRE және басқа да төзімді патогендерден туындаған инфекцияларды қоса алғанда, екіншілік нозокомиалдық инфекциялардың даму қаупін арттыруы ықтимал болды. АҚШ-тың ұлттық эпидемиологиялық қадағалау жүйесінің деректеріне сәйкес, 2020 жылы және одан кейінгі кезеңде медициналық көмек көрсетумен байланысты инфекциялар көрсеткіштерінің айтарлықтай өсуі тіркелді, бұл олардың көпжылдық төмендеу үрдісінен кейін байқалды [25]. Мұндай ұйымдастырушылық және клиникалық факторлар, госпитализация ұзақтығының артуымен бірге, антибактериалды терапияның спектрі мен ұзақтығын кеңейтуге ықпал етіп, селективті қысымды күшейтіп, төзімділіктің қалыптасуын жеделдетуі мүмкін болды.

Практикалық маңызы

Алынған нәтижелер ұлттық денсаулық сақтау жүйесі үшін тікелей қолданбалы маңызға ие. Біріншіден, клиникалық хаттамаларды жаңарту, терапияны деэскалациялаудың жергілікті алгоритмдерін енгізу және антибактериалды емдеу курстарының ұзақтығын жүйелі түрде аудиттеу арқылы стационарлық және амбулаториялық деңгейде Access санатындағы антибиотиктердің үлесін мақсатты түрде қалпына келтіру қажет. Антимикробтық стюардшип бағдарламаларының (AMS) антибиотиктерді ұтымсыз қолдануды азайтудағы және төзімділіктің өсу қарқынын баяулатудағы тиімділігі жүйелі шолулар мен жинақталған зерттеулерде көрсетілген [27].

Екіншіден, антибиотиктерді жалпы тұтынуда амбулаториялық сектордың үлесі жоғары екенін ескере отырып, жедел респираторлық вирустық инфекциялар кезінде диагностикалық алгоритмдердің маңызы зор. Оған клиникалық негізделген жағдайларда жедел биомаркерлерді (С-реактивті ақуыз, прокальцитонин және т.б.) ұтымды пайдалану, сондай-ақ рецепттік бақылауды күшейту жатады, бұл «профилактикалық» және негізсіз тағайындауларды азайтуға мүмкіндік береді [28]. Сонымен қатар, One Health тұжырымдамасы аясында секторaралық қадағалаудағы алшақтықтарды жою қажет, оның ішінде денсаулық сақтау, ветеринария, агроөнеркәсіптік сектор және экологиялық мониторинг арасындағы көрсеткіштерді үйлестіру, бұл «Біртұтас денсаулық» бойынша 2022-2026 жылдарға арналған Бірлескен іс-қимыл жоспарының қағидаларына сәйкес келеді [29].

Жалпы алғанда, COVID-19 пандемиясы антибиотиктерді қолданудағы қолайсыз үрдістердің катализаторы болды: инфекциялық бақылаудың әлсіреуі мен диагностикадағы кідірістер жағдайында тағайындалатын препараттар көлемінің артуы және спектрінің кеңеюі микроорганизмдерге селективті қысымды күшейтті. Сонымен бірге бұл үрдістердің сақталуы міндетті емес. Антимикробтық стюардшиптің мақсатты бағдарламаларын іске асыру, қадағалау жүйелерін қалпына келтіру және секторaралық үйлестіру антибиотиктерді тұтыну құрылымын қауіпсіз профильге қайта келтіруге және антимикробтық резистенттілік динамикасын тұрақтандыруға мүмкіндік береді.

Зерттеудің шектеулері

Бұл шолудың бірқатар шектеулері бар. Біріншіден, ол алдын ала тіркелген жүйелі шолу емес, сондықтан дереккөздерді іріктеу және жарияланымдық ығысу тәуекелін

толық жоққа шығару мүмкін емес. Екіншіден, іздеу PubMed, Web of Science және Google Scholar дерекқорларымен шектелді; Google Scholar нәтижелерінің қайталанғыштығы төмен, ал тәуелсіз қосарланған скрининг пен деректерді алу рәсімі құжатталмаған. Үшіншіден, барлық дизайндарға бірыңғай формальды risk-of-bias бағалауы қолданылмады. Төртіншіден, DDD, DID, AWaRe үлестері, патогендер, клиникалық орталар және қадағалау анықтамалары бойынша айқын гетерогенділік сандық біріктіруге мүмкіндік бермеді. Бесіншіден, Қазақстан бойынша АМР деректері фрагментарлы, ал стационарлық Reserve-спецификалық көрсеткіштер шектеулі. Сондықтан анықталған қатар жүретін үрдістерді тікелей себеп-салдарлық байланыс ретінде түсіндіруге болмайды.

Қорытынды

Жүргізілген талдау пандемияға дейінгі және әсіресе пандемия кезеңінде антибиотиктерді тұтыну құрылымының кең спектрлі препараттарға, негізінен Watch санатына қарай ығысқанын көрсетті, сонымен қатар стационар жағдайында бірқатар дереккөздерде Reserve санатындағы антибиотиктерді қолданудың өсу үрдісі сипатталған. Бұл өзгерістер жаһандық деңгейде де, Қазақстан Республикасында да басым бактериалдық патогендер арасында антимикробтық резистенттіліктің тұрақты жоғары деңгейімен қатар жүрді.

COVID-19 пандемиясы анықталған қолайсыз үрдістердің ықтимал катализаторы ретінде көрінді, себебі эмпирикалық антибактериалды терапияның кеңеюі және стационарларда инфекциялық бақылаудың әлсіреуі селективті қысымның күшеюімен қатар жүрді. Алынған деректер антибиотиктерді, әсіресе «соңғы резерв» препараттарын ұтымсыз қолдану олардың тиімділігін жоғалту қаупін арттыратынын көрсетеді.

Осыған байланысты антимикробтық стюардшипті күшейту, Access санатындағы антибиотиктердің үлесін қалпына келтіру және антимикробтық резистенттілікке эпидемиологиялық қадағалауды дамыту бойынша жүйелі шаралар басым бағытқа айналады. Аталған тәсілдерді іске асыру постпандемиялық кезеңде АМР динамикасын тұрақтандыруға және денсаулық сақтау жүйесінің тұрақтылығын арттыруға ықпал етуі мүмкін.

ӘДЕБИЕТТЕР / REFERENCES

1 World Health Organization. Antimicrobial resistance [Internet]. Geneva: World Health Organization; [cited 2025 Oct 6]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

2 Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet. 2022;399(10325):629-655. doi:10.1016/S0140-6736(21)02724-0.

3 O'Neill J. Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. London: Review on Antimicrobial Resistance; 2016. 84 p.

4 World Health Organization. WHO reports widespread overuse of antibiotics in patients hospitalized with COVID-19 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2024 Apr 26 [cited 2025 Oct 7]. Available from: https://www.who.int/news/item/26-04-2024-who-reports-widespread-overuse-of-antibiotics-in-patients--hospitalized-with-covid-19

5 Langford BJ, So M, Raybardhan S, Leung V, Soucy JPR, Westwood D, et al. Antibiotic prescribing in patients with COVID-19: rapid review and meta-analysis. Clin Microbiol Infect. 2021;27(4):520-531. doi:10.1016/j.cmi.2020.12.018.

6 Centers for Disease Control and Prevention. COVID-19 and antimicrobial resistance [Internet]. Atlanta (GA): CDC; 2025 Feb 5 [cited 2025 Oct 7]. Available from: https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/data-research/threats/COVID-19.html

7 United Nations General Assembly. Political declaration of the High-Level Meeting on Antimicrobial Resistance. Resolution 79/2. New York: United Nations; 2024.

8 Organisation for Economic Co-operation and Development. Embracing a One Health framework to fight antimicrobial resistance. Paris: OECD Publishing; 2023. doi:10.1787/ce44c755-en.
9 Semenova Y, Yergaliyeva A, Aimurziyeva A, Manatova A, Kuntuganova A, Makalkina L, et al. A nationwide evaluation of antibiotic consumption in Kazakhstan from 2019 to 2023. Antibiotics (Basel). 2024;13(12):1123. doi:10.3390/antibiotics13121123.
10 Semenova Y, Kassym L, Kussainova A, Aimurziyeva A, Makalkina L, Avdeyev A, et al. Knowledge, attitudes, and practices towards antibiotics, antimicrobial resistance, and antibiotic consumption in the population of Kazakhstan. Antibiotics (Basel). 2024;13(8):718. doi:10.3390/antibiotics13080718.
11 Ministry of Healthcare of the Republic of Kazakhstan. Roadmap for containing antimicrobial resistance in the Republic of Kazakhstan for 2023-2027. Astana: Ministry of Healthcare of the Republic of Kazakhstan; 2022. [In Russian and Kazakh].
12 Klein EY, Impalli I, Poleon S, Denoel P, Cipriano M, Van Boeckel TP, et al. Global trends in antibiotic consumption during 2016-2023 and future projections through 2030. Proc Natl Acad Sci U S A. 2024;121(49):e2411919121. doi:10.1073/pnas.2411919121.
13 World Health Organization. 2019 WHO AWaRe classification database of antibiotics for evaluation and monitoring of use [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2019 [cited 2025 Oct 3]. Available from: https://www.who.int/publications/i/item/WHOEMPIAU2019.11
14 World Health Organization. Global antimicrobial resistance and use surveillance system (GLASS) report: 2022. Geneva: World Health Organization; 2022.
15 Papst L, Luzzati R, Carević B, Tascini C, Gorišek Miksić N, Vlahović Palčevski V, et al. Antimicrobial use in hospitalised patients with COVID-19: an international multicentre point-prevalence study. Antibiotics (Basel). 2022;11(2):176. doi:10.3390/antibiotics11020176.
16 Lastinger LM, Alvarez CR, Kofman A, Konnor RY, Kuhar DT, Nkwata A, et al. Continued increases in the incidence of healthcare-associated infection during the second year of the COVID-19 pandemic. Infect Control Hosp Epidemiol. 2023;44(6):997-1001. doi:10.1017/ice.2022.116.
17 Nandi A, Pecetta S, Bloom DE. Global antibiotic use during the COVID-19 pandemic: analysis of pharmaceutical sales data from 71 countries, 2020-2022. EClinicalMedicine. 2023;57:101848. doi:10.1016/j.eclinm.2023.101848.
18 Balapasheva AA, Smagulova GA, Mussina AZ, Ziganshina LE, Nurgaliyeva ZZ. Pharmacoepidemiological analysis of antibacterial agents used in a provisional hospital in Aktobe, Kazakhstan, in the context of COVID-19: a comparison with the pre-pandemic period. Antibiotics (Basel). 2023;12(11):1596. doi:10.3390/antibiotics12111596.
19 European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net): annual epidemiological report 2022. Stockholm: ECDC; 2023.
20 Akhmetova K, Makalkina L, Pivina L, Lim L, Aukenov N, Boranbayev K, et al. Trends in 'Watch' and 'Reserve' antibiotic use in primary care in Kazakhstan: the imperative for enhancing stewardship strategies. Antibiotics (Basel). 2025;14(10):963. doi:10.3390/antibiotics14100963.
21 Balapasheva AA, Smagulova GA, Mussina AZ, Dilmagambetov DS, Yermekbayeva KZ, Kelimberdiev MS, et al. Comparative assessment of antibacterial drugs used at the hospital level before and during COVID-19, according to the WHO AWaRe classification. Front Pharmacol. 2025;16:1642830. doi:10.3389/fphar.2025.1642830.
22 Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations Environment Programme, World Health Organization, World Organisation for Animal Health. Tracking AMR country self-assessment survey (TrACSS): Kazakhstan [Internet]. [cited 2025 Oct 6]. Available from: https://new.amrcountryprogress.org/country/kazakhstan/responses/
23 Rawson TM, Wilson RC, Holmes A. Understanding the role of bacterial and fungal infection in COVID-19. Clin Microbiol Infect. 2021;27(1):9-11. doi:10.1016/j.cmi.2020.09.025.

24 Vaughn VM, Gandhi TN, Petty LA, Patel PK, Prescott HC, Malani AN, et al. Empiric antibacterial therapy and community-onset bacterial coinfection in patients hospitalized with COVID-19: a multi-hospital cohort study. Clin Infect Dis. 2021;72(10):e533-e541. doi:10.1093/cid/ciaa1239.
25 Weiner-Lastinger LM, Pattabiraman V, Konnor RY, Patel PR, Wong E, Xu SY, et al. The impact of coronavirus disease 2019 (COVID-19) on healthcare-associated infections in 2020: a summary of data reported to the National Healthcare Safety Network. Infect Control Hosp Epidemiol. 2022;43(1):12-25. doi:10.1017/ice.2021.362.
26 RECOVERY Collaborative Group. Azithromycin in patients admitted to hospital with COVID-19 (RECOVERY): a randomised, controlled, open-label, platform trial. Lancet. 2021;397(10274):605-612. doi:10.1016/S0140-6736(21)00149-5.
27 Davey P, Marwick CA, Scott CL, Charani E, McNeil K, Brown E, et al. Interventions to improve antibiotic prescribing practices for hospital inpatients. Cochrane Database Syst Rev. 2017;2(2):CD003543. doi:10.1002/14651858.CD003543.pub4.
28 Aabenhus R, Jensen JUS, Jørgensen KJ, Hróbjartsson A, Bjerrum L. Biomarkers as point-of-care tests to guide prescription of antibiotics in patients with acute respiratory infections in primary care. Cochrane Database Syst Rev. 2014;(11):CD010130. doi:10.1002/14651858.CD010130.pub2.
29 Food and Agriculture Organization of the United Nations, United Nations Environment Programme, World Health Organization, World Organisation for Animal Health. One Health joint plan of action (2022-2026): working together for the health of humans, animals, plants and the environment. Rome: FAO; 2022. 86 p. doi:10.4060/cc2289en.

ДЕКЛАРАЦИЯЛАР

Этикалық мақұлдау және зерттеуге қатысуға келісім

Шолу тек жарияланған жинақталған деректерге негізделді және пациенттермен немесе зерттеуге қатысушылармен тікелей өзара әрекеттесуді, биологиялық материалды пайдалануды немесе дербес деректерді өңдеуді көздеген жоқ. Осыған байланысты жергілікті этика комитетінің мақұлдауы және ақпараттандырылған келісім алу талап етілмеді.

Жариялауға келісім

Қолданылмайды.

Қауіпсіздік

Авторлар клиникалық араласу жүргізген жоқ. Қолжазбада қауіпсіздік мәселелері антибиотиктерді негізсіз қолданудан туындайтын селективті қысым, Reserve препараттарының тиімділігін жоғалту қаупі, медициналық көмек көрсетуге байланысты инфекциялар және инфекциялық бақылаудың ұйымдастырушылық шектеулері тұрғысынан талданды.

Мүдделер қақтығысы

Авторлар жариялауды талап ететін мүдделер қақтығысының жоқ екенін мәлімдейді.

Қаржыландыру

Зерттеу мемлекеттік, коммерциялық немесе коммерциялық емес ұйымдардан мақсатты қаржыландыру алған жоқ.

Деректердің қолжетімділігі

Нарративтік синтез үшін пайдаланылған барлық деректер мақала мәтінінде және сілтеме жасалған жарияланымдарда қамтылған. Осы шолу аясында бастапқы деректердің жеке жалпыға қолжетімді жиынтығы жасалған жоқ.

Авторлардың үлесі:

Ш.М. Мойынбаева - зерттеу тұжырымдамасын әзірлеу; әдіснама; зерттеу жүргізу; деректерді басқару; формалды талдау; қолжазбаның бастапқы нұсқасын дайындау; қолжазбаны қайта қарау және редакциялау.

Ә. Атымтайқызы - әдіснама; зерттеу жүргізу; деректерді басқару; формалды талдау; қолжазбаның бастапқы нұсқасын дайындау.

А.М. Асан - әдіснама; нәтижелерді валидациялау; ғылыми жетекшілік; қолжазбаны қайта қарау және редакциялау.
А.М. Анарбек - зерттеу жүргізу; деректерді басқару; визуализация; қолжазбаны қайта қарау және редакциялау.
Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады және жұмыстың барлық аспектілері үшін жауапкершілік алуға келісті.

ДЕКЛАРАЦИИ

Этическое одобрение и согласие на участие

Обзор основан исключительно на опубликованных агрегированных данных и не предусматривал взаимодействия с пациентами или участниками исследований, использования биологического материала либо обработки персональных данных. В связи с этим одобрение локального этического комитета и получение информированного согласия не требовались.

Безопасность

Авторы не проводили клинических вмешательств. Вопросы безопасности анализировались с учетом селективного давления при необоснованном применении антибиотиков, риска утраты эффективности препаратов категории Reserve, инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи, и организационных ограничений инфекционного контроля.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия.

Финансирование

Исследование не получало целевого финансирования со стороны государственных, коммерческих или некоммерческих организаций.

Доступность данных

Все данные, использованные для нарративного синтеза, содержатся в тексте статьи и цитируемых публикациях. Отдельный общедоступный набор первичных данных в рамках настоящего обзора не создавался.

Вклад авторов

Ш.М. Мойынбаева - разработка концепции исследования; методология; проведение исследования; курирование данных; формальный анализ; подготовка первоначального варианта рукописи; рецензирование и редактирование рукописи.
А. Атымтайкызы - методология; проведение исследования; курирование данных; формальный анализ; подготовка первоначального варианта рукописи.
А.М. Асан - методология; валидация; научное руководство; рецензирование и редактирование рукописи.
А.М. Анарбек - проведение исследования; курирование данных; визуализация; рецензирование и редактирование рукописи.
Все авторы прочитали и одобрили окончательную версию рукописи и согласились нести ответственность за все аспекты работы.

DECLARATIONS

Ethics approval and consent to participate

This review was based exclusively on published aggregate data and did not involve direct interaction with patients or research participants, the use of biological materials, or the processing of personal data. Therefore, local ethics committee approval and informed consent were not required.

Consent for publication

Not applicable.

Safety considerations
The authors conducted no clinical interventions. Safety was analyzed in terms of selection pressure from inappropriate antibiotic use, the risk of losing the effectiveness of Reserve agents, healthcare-associated infections, and organizational limitations of infection prevention and control.

Conflict of interest
The authors declare no conflicts of interest requiring disclosure.

Funding
This study received no targeted funding from governmental, commercial, or nonprofit organizations.

Data availability
All data used in the narrative synthesis are contained in the manuscript and the cited publications. No separate publicly available primary dataset was generated for this review.

Author contributions:
Sh.M. Moiynbayeva - Conceptualization; Methodology; Investigation; Data curation; Formal analysis; Writing - original draft; Writing - review and editing.
A. Atymtaikyzy - Methodology; Investigation; Data curation; Formal analysis; Writing - original draft.
A.M. Asan - Methodology; Validation; Supervision; Writing - review and editing.
A.M. Anarbek - Investigation; Data curation; Visualization; Writing - review and editing.
All authors read and approved the final version of the manuscript and agreed to be accountable for all aspects of the work.

Авторлар туралы мәліметтер:
Әсем Атымтайқызы - «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университетінің 1-курс магистранты, Алматы, Қазақстан; e-mail: atymtaiqyzy@gmail.com; тел.: +7 707 157 7273; ORCID: 0009-0001-1008-6819. Хат-хабар алмасуға жауапты автор.
Шарапат Марқашқызы Мойынбаева - PhD, PostDoc, «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университетінің Ғылым және консалтинг департаментінің директоры, Алматы, Қазақстан; e-mail: sh.moiynbayeva@ksph.kz; ORCID: 0000-0003-1720-5064.
Маздақ Асқарұлы Асан - «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университетінің 1-курс магистранты, Алматы, Қазақстан; e-mail: assenmazdaq@mail.ru; тел.: +7 708 670 1097; ORCID: 0000-0001-8795-7670.
Асқар Мұратәліұлы Анарбек - «Қоғамдық денсаулық сақтау жоғары мектебі» Қазақстан медицина университетінің 1-курс магистранты, Алматы, Қазақстан; e-mail: askar.anarbek@mail.ru; тел.: +7 707 858 3175; ORCID: 0009-0003-8206-703X.

Сведения об авторах:
Атымтайкызы Асем - магистрант 1-го курса Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан; e-mail: atymtaiqyzy@gmail.com; тел.: +7 707 157 7273; ORCID: 0009-0001-1008-6819. Автор, ответственный за корреспонденцию.
Мойынбаева Шарапат Маркашкызы - PhD, PostDoc, директор Департамента науки и консалтинга Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан; e-mail: sh.moiynbayeva@ksph.kz; ORCID: 0000-0003-1720-5064.
Асан Маздак Аскарулы - магистрант 1-го курса Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан; e-mail: assenmazdaq@mail.ru; тел.: +7 708 670 1097; ORCID: 0000-0001-8795-7670.

Анарбек Аскар Мураталиулы - магистрант 1-го курса Казахстанского медицинского университета «Высшая школа общественного здравоохранения», Алматы, Казахстан; e-mail: askar.anarbek@mail.ru; тел.: +7 707 858 3175; ORCID: 0009-0003-8206-703X.

Information about the authors

Assem Atymtaikyzy - first-year Master's student, Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty, Kazakhstan; e-mail: atymtaiqyzy@gmail.com; tel.: +7 707 157 7273; ORCID: 0009-0001-1008-6819. Corresponding author.

Sharapat Markashkyzy Moiynbayeva - PhD, PostDoc, Director of the Department of Science and Consulting, Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty, Kazakhstan; e-mail: sh.moiynbayeva@ksph.kz; ORCID: 0000-0003-1720-5064.

Mazdaq Askaruly Asan - first-year Master's student, Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty, Kazakhstan; e-mail: assenmazdaq@mail.ru; tel.: +7 708 670 1097; ORCID: 0000-0001-8795-7670.

Askar Murataliuly Anarbek - first-year Master's student, Kazakhstan Medical University "Higher School of Public Health", Almaty, Kazakhstan; e-mail: askar.anarbek@mail.ru; tel.: +7 707 858 3175; ORCID: 0009-0003-8206-703X.