



PENITSILIN: KASHF ETILISHI, TIBBIRYOTGA TA'SIRI VA ZAMONAVIY FARMATSIYADAGI O'RNI

Sh.M.Muhiddinova

Toshkent Kimyo Xalqaro universiteti

Tibbiyot fakulteti,

Davolash ishi yo'nalishi 1-bosqich talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada penitsillinning kashf etilish tarixi va jahon tibbiyotiga ko'rsatgan ta'siri haqida so'z boradi. Penitsillinning 1928-yilda tasodifan aniqlanishi va keyinchalik Ikkinchi jahon urushi davrida ommaviy ishlab chiqarilishi tahlil qilingan. Antibiotik sifatida penitsillin oddiy infeksiyalardan vabo va zotiljamgacha bo'lgan ko'plab kasalliklarni davolashda inqilob yasab, millionlab insonlar hayotini saqlab qolgani ko'rsatib berilgan. Maqolada penitsillinning farmatsevtikadagi o'rni, uning yarim sun'iy turlari, shuningdek, antibiotiklar davrining boshlanishi va bugungi kunda duch kelinayotgan rezistentlik muammolari ham yoritiladi. Penitsillin misolida ilm-fan kashfiyotining tarixiy jarayoni va uning natijalari umumlashtirilib, xulosalar chiqarilgan.

Kalit so'zlar: Penitsillin, ilm-fan, davolash, antibiotik, infeksiya, inson.

Abstract: This article presents a historical overview of the discovery of penicillin and its impact on medicine. It discusses the accidental finding of penicillin in 1928 and its subsequent mass production during World War II. As an antibiotic, penicillin revolutionized the treatment of numerous infections – from common wounds to deadly epidemics – saving millions of lives. The article also examines penicillin's role in pharmacology, the development of its semi-synthetic derivatives, and the advent of the antibiotic era, as well as current challenges such as antibiotic resistance. Through the example of penicillin, the paper summarizes the historical process of a scientific breakthrough and its outcomes in modern



medicine.

Keywords: penicillin, science, medicine, antibiotic, infection, human.

Аннотация: В данной статье рассматривается история открытия пенициллина и его влияние на медицину. Описаны обстоятельства случайного обнаружения пенициллина в 1928 году и последующая организация его массового производства в годы Второй мировой войны. Показано, что как первый антибиотик пенициллин совершил революцию в лечении многих инфекционных заболеваний – от обычных гнойных ран до таких эпидемий, как чума и пневмония – спасая жизни миллионов людей. В статье также рассматривается роль пенициллина в фармацевтике, создание его полусинтетических производных и начало эры антибиотиков, а также актуальные на сегодня проблемы, связанные с резистентностью бактерий к антибиотикам. На примере истории пенициллина обобщен процесс научного открытия и его последствия для современной медицины.

Ключевые слова: пенициллин, наука, лечение, антибиотик, инфекция, человек.

Kirish. Antibiotiklar ixtiro qilinishidan oldin, hatto oddiy infeksiyani ham davolash mushkul edi. Kichik jarohat yoki bo'g'ma infeksiyalar ko'pincha og'ir asoratlar berib, bemorlarning hayotiga zomin bo'lardi. Masalan, jarrohlik amaliyotidan keyingi infeksiyalar, tug'ruqdan so'nggi asoratlar va epidemik kasalliklar minglab insonlarning yosh umrini qisqartirgan[1]. Penitsillinning 1928-yilda tasodifan kashf etilishi esa ushbu og'ir vaziyatni tubdan o'zgartirdi – ilk bora bakterial infeksiyani yo'q qila oladigan dori yaratildi[2][3]. Penitsillin dunyodagi birinchi ommaviy qo'llangan samarali antibiotik bo'lib, uning kashfiyoti tibbiyotda yangi – antibiotiklar asri boshlanishiga zamin hozirladi[4]. Ushbu maqolada penitsillinning kashf etilish tarixi, tibbiyotga ko'rsatgan inqilobiy ta'siri, antibiotik sifatidagi roli, zamonaviy farmatsevtikadagi o'rni hamda mazkur kashfiyot bilan bog'liq muhim tarixiy jarayonlar yoritib beriladi.



Penitsillinning kashf etilishi. 1928-yilning kuzida ingliz bakteriologi **Aleksandr Fleming** London shahridagi Avliyo Meri kasalxonasidagi laboratoriyasiga ta'tildan qaytgach, o'zining eski tajribaviy idishlaridan birida g'aroyib hodisani payqadi[3]. **Petri idishida** stafillokokk bakteriyalari o'stirilgan bo'lib, uning yuzasida tasodifan paydo bo'lgan mog'or (*Penicillium zamburug'i*) atrofida bakteriyalar o'smay qolgan edi[3]. Fleming mikroskop ostida kuzatib, mog'or ajratgan qandaydir modda bakteriyalarni o'ldirayotganini anglab yetdi[5]. U ushbu moddani "penitsillin" deb atadi va 1929-yilga kelib o'z kashfiyotini ilmiy adabiyotlarda e'lon qildi[6]. Fleming penitsillinning ahamiyatini ilmiy jamiyatga namoyish etgan bo'lsa-da, dastlab uning ishiga jiddiy qiziqish bildirilmadi[7]. U penitsillinni mog'or massasidan ajratib, tozalash va tibbiy amaliyotga joriy etish uchun bir necha kimyogar va mutaxassislardan yordam so'rab murojaat qildi. Biroq o'sha davrning yetuk biokimyogari professor Garold Raistrik kabi mutaxassislar "terapevtik maqsadlarda penitsillin ishlab chiqarish deyarli imkonsiz" deb hisoblab, yordam berishdan bosh tortishdi[8]. Natijada penitsillin bir muddat "laboratoriya g'aroyiboti" sifatida qolib ketdi va Fleming ham uni tozalash urinishlaridan voz kechishga majbur bo'ldi[8]. Oradan qariyb o'n yil o'tib, **Howard Flori (Govard Flori)** va **Ernst Chain (Ernst Cheyn)** ismli olimlar Flemingning 1929-yildagi maqolasiga e'tibor qaratishdi. 1938-yilda Oksford universitetida Flori rahbarligida maxsus "Penitsillin loyihasi" ustida ishlovchi ilmiy guruh tuzildi[9]. Bu jamoa penitsillinni mog'ordan ajratib olish va uni terapevtik vosita sifatida qo'llash ustida izlanishlarni boshladi. Ilmiy guruh ko'plab texnik va ilmiy qiyinchiliklarga duch keldi: penitsillin ajratib olishning murakkabligi, jamoa a'zolari o'rtasidagi fikr farqlari va o'ta past hosildorlik dastlabki ishlarni anchayin sekinlashtirdi[10]. Biroq tinimsiz sa'y-harakatlar natijasida uch yil o'tib, 1940-yilga kelib ular nihoyat oz miqdorda bo'lsa-da, yetarlicha toza penitsillin olishga muvaffaq bo'ldilar[11]. Shu yili olimlar penitsillinning samaradorligini ilk bora tirik jonzotlarda sinab ko'rishdi: tajribada halokatli streptokokk infeksiyasi



yuqtirilgan 8 ta sichqondan 4 tasiga penitsillin berilgan edi – natijada penitsillin olgan sichqonlar tirik qoldi, olmaganlari esa nobud bo‘ldi[11].

Ushbu ijobiy natija ilmiy doiralarda va jamoatchilik orasida penitsillinga qiziqish uyg‘otdi[12]. Ammo muammo shundaki, penitsillin ishlab chiqarish hajmi juda oz edi: bir necha milligramm penitsillin olish uchun litrlab mog‘or bulyonini tayyorlash talab etilardi[13]. Oksford jamoasi penitsillin hosildorligini oshirish uchun turli yo‘llarni qidirdi – laboratoriya sharoitida ular mog‘or suyuqligini tayyorlash va saqlash uchun choyshablar, sut bidonlari, oshxona idishlari va hattoki vanna ham ishlatishga majbur bo‘ldilar[14]. Keyinchalik maxsus fermentatsiya qozonlari yaratilib, penitsillin ishlab chiqarish biroz tezlashdi[15]. Laboratoriya amalda kichik penitsillin zavodiga aylantirildi, “penitsillin qizlari” deb atalgan olti nafar ayol xodim haftasiga atigi bir necha milligramm penitsillin ajratib olish uchun tinimsiz mehnat qilishardi[16]. 1941-yilda penitsillinning ilk klinik sinovlari o‘tkazildi. Oksford shifokorlari 43 yoshli og‘ir infeksiyali bemor – politsiyachi Albert Aleksandrga penitsillin yuborib ko‘rishdi[17]. Bemorning jarohati infeksiya sabab hayot uchun xavfli holga kelgan edi; penitsillin yuborilgach, uning ahvolidagi dastlab ancha ijobiy o‘zgarishlar kuzatildi[18]. Afsuski, mavjud penitsillin zaxirasi juda oz bo‘lib, bir necha kundan so‘ng dori tugab qoldi. Natijada infeksiya qayta avj oldi va bemor besh kundan keyin vafot etdi[17]. Ushbu ilk klinik tajriba penitsillinning hayotni saqlab qolishi mumkinligini isbotladi, shu bilan birga preparat zahirasini ko‘paytirish qanchalik muhim ekanini ham ko‘rsatdi. Penitsillin yetishmovchiligi muammosini hal etish uchun olimlar favqulodda choralar ko‘rishga majbur bo‘ldilar. Ma’lum bo‘lishicha, kiritilgan penitsillin dozasining qariyb 80 foizi organizmdan buyrak orqali siydik bilan ajralib chiqadi. Shunday ekan, bemorlarning siydigidan penitsillinni qayta ajratib olib, takroran foydalanish imkoni mavjud edi[19]. Klinik sinovlarni boshqargan doktor Ethel Flori (Ethel Flory) bemorlarning siydigini yig‘ib, undagi qoldiq penitsillinni ekstraktsiya qilish bilan shug‘ullandi[19]. Bu yoqimsiz usul bilan ham penitsillin ta’minoti



muammosini to'liq hal etib bo'lmadi. Ikkinchi jahon urushi yillarida penitsillinga bo'lgan ehtiyoj yanada oshdi. Flori rahbarligidagi guruh penitsillin ishlab chiqarishini keng miqyosga olib chiqish uchun sanoat korxonalaridan yordam so'radi. Biroq 1941-yilda urush avjida ekan, Buyuk Britaniyada farmatsevtika sanoati yangi texnologiyani joriy etishga shay emas edi[20]. Shunda Oksford jamoasi yordamni chet eldan izlashga qaror qildi. 1941-yil iyun oyida Flori va hamkasblari penitsillin namunalarini olib, AQShga yo'l oldilar[21]. Ilgari qishloq xo'jaligi mahsulotlari fermentatsiyasi bo'yicha tajribaga ega bo'lgan Illinoys shtatining **Peoriya** shahridagi AQSh Qishloq xo'jaligi departamenti laboratoriyasi penitsillin ishlab chiqarishni ko'paytirish uchun baza sifatida tanlandi[22]. Peoriya laboratoriyasida amerikalik olimlar penitsillin hosildorligini oshirish ustida ishladilar. Tadqiqotlar jarayonida mog'or o'stirish muhitiga mahalliy korxonalarda mo'l-ko'l mavjud bo'lgan makkajo'xori ekstraktini qo'shish penitsillin ajralish miqdorini bir necha barobarga oshirishini kashf etdilar[23]. Suyuq makkajo'xori ekstrakti (corn steep liquor) tarkibidagi yuqori konsentratsiyadagi shakar, aminokislotalar va azot moddasi mog'orning o'sishi uchun ajoyib ozuqa bo'lib xizmat qilgani aniqlandi[23]. Shuningdek, Peoriya jamoasi eng ko'p penitsillin ajratuvchi mog'or shtammlarini qidirishga kirishdi. Dunyoning turli burchaklaridan tuproq va mog'or namunalarini to'plashdi. Kutilmaganda, eng samarali mog'or yaqin atrofdan topildi: laboratoriya yordamchilaridan Meri Xant bozordan xarid qilgan chirigan yashil qovunda o'sayotgan *Penicillium* mog'ori Fleming ishlatgan shtammdan olti barobar ko'proq penitsillin ishlab chiqara oldi[24].

Yangi samarali mog'or shtammi va boy ozuqa muhitidan foydalangan holda, AQShda penitsillinni chuqur fermentatsiya usulida ko'p miqdorda o'stirish yo'lga qo'yildi[25]. Dastlab ayrim farmatsevtika kompaniyalari bu ishga ishtiyoq bildirmagan bo'lsa-da, 1941-yil oxirida AQShning urushga kirishi bilan vaziyat keskin o'zgardi – harbiy tibbiyot uchun penitsillinga bo'lgan talab juda oshdi[26]. AQSh hukumati va sanoati penitsillinni ommaviy ishlab chiqarishni tezlik bilan



yo'lga qo'ydi. 1943-yilga kelib, Qo'shma Shtatlar o'z qurolli kuchlari va ittifoqchi davlatlarning ehtiyojini qondirish uchun yetarli penitsillin zaxiralariga ega bo'ldi[26]. Natijada Ikkinchi jahon urushining so'nggi yillarida yarador askarlar va jangovar jarohat olganlarning hayotini saqlab qolishda penitsillin mislsiz rol o'ynadi – u jarohatlarning yiringlab ketishini oldini olib, ko'plab askarlarni o'limdan qutqardi.

Urush tugagach, penitsillin keng jamoatchilik uchun ham foydalanila boshlandi. 1945–1946-yillarda Buyuk Britaniya va AQShda penitsillin fuqarolar uchun dorixonalarga chiqarilib, omma uchun «mo'jizaviy dori»ga aylandi[4]. 1945-yilning oxirida penitsillinni kashf etgan va uni klinik amaliyotga joriy qilgan olimlar – Aleksandr Fleming, Govard Flori va Ernst Cheyn – tibbiyot bo'yicha Nobel mukofotiga sazovor bo'ldilar[27]. Shu tariqa penitsillinning tasodifiy kashfiyotdan jahon tibbiyotini o'zgartiruvchi dori vositasiga aylanish jarayoni qisqa fursatda yuz berdi.

Penitsillinning tibbiyotga ta'siri. Penitsillin va undan keyin kashf etilgan boshqa antibiotiklar tibbiyotga ulkan inqilobiy ta'sir ko'rsatdi. Agar antibiotiklar davridan oldin oddiy yiringli jarohat yoki zotiljam (pnevmoniya) kabi kasalliklar o'lim bilan yakunlanishi odatiy hol bo'lgan bo'lsa, penitsillin bunday infeksiyalarni yengish imkonini yaratdi[1][28]. Masalan, penitsillin paydo bo'lishidan avval Yevropadagi tug'ruqxonalarda puerperal (tug'ruqdan keyingi) infeksiyalar sabab onalar va go'daklar orasida yuqori o'lim ko'rsatkichi kuzatilgan; penitsillin va boshqa antibiotiklar qo'llanilishi natijasida esa bunday holatlar keskin kamaydi[29]. Penitsillin ikkinchi jahon urushi vaqtida minglab jangchilarning hayotini saqlab qoldi – avvalari oddiy infektsiya tufayli amputatsiya qilinishi shart bo'lgan ko'plab jarohatlar penitsillin yordamida tezda sog'aytirildi. Masalan, XIX asr o'rtalarida Qrim urushi paytida harbiy xirurg N.I. Pirogov oddiy o'q yegan yarasi infeksiyalanib ketmasligi uchun ko'plab askarlarning qo'l-oyog'ini kesib tashlagani haqida yozgan. Oradan bir asr o'tib, ikkinchi jahon urushida penitsillin



tufayli bunday og‘ir amputatsiyalarga ehtiyoj sezilarli darajada kamaydi[30]. Penitsillin infeksiyalarni davolash bilan birga jarrohlik amaliyotini ham xavfsizroq qildi – operatsiyadan keyingi infeksiyon asoratlari kamayib, jarrohlikning muvaffaqiyat ko‘rsatkichi oshdi. Keng ma’noda aytganda, penitsillin kashfiyoti insoniyatning o‘lim sabablarida tub burilish yasadi. Statistik ma’lumotlarga ko‘ra, antibiotiklar kashf qilinishi va tibbiyotda qo‘llanila boshlaganidan buyon o‘tgan qariyb bir asr mobaynida millionlab insonlarning hayoti saqlab qolingani[31]. Ko‘pgina og‘ir bakterial kasalliklar (zotiljam, qizamiqdan keyingi yiringli asoratlari, sepsis, sil va boshqalar) endilikda oson davolanadigan bo‘lib qoldi. Bu esa, o‘z navbatida, odamlarning umr davomiyligini uzaytirib, dunyo aholisining o‘sish sur‘atlariga ham ijobiy ta’sir ko‘rsatdi[32]. Darhaqiqat, bugungi kunda global aholi sonining keskin ko‘payishi va demografik o‘zgarishlarida infeksiyon kasalliklarni jilovlashda erishilgan yutuqlarning – xususan, antibiotiklar davrining boshlanganining – hissasi beqiyosdir[32]. Shu o‘rinda penitsillinning tibbiy amaliyotdagi bevosita foydasini aniqroq misollarda ko‘rsatish mumkin. Penitsillin va uning hosilalari ayniqsa gram-musbat bakteriyalar chaqirgan infeksiyalar uchun nihoyatda samarali davo bo‘lib, masalan, pnevmoniya (o‘pka yallig‘lanishi), streptokokk anginasini, teri va yumshoq to‘qimalar infeksiyalari, qoqshol, zaxm (sifilis), qon zaharlanishi (sepsis), endokardit kabi kasalliklarni davolashda qo‘llanadi[33]. Antibiotiklar ixtirosidan oldin bu kasalliklarning ko‘pi o‘limga olib kelgan bo‘lsa, penitsillin tufayli ular endi o‘lim hukmi emas, balki davolanishi mumkin bo‘lgan xastaliklardir. Shu sababli penitsillin va keyinchalik yaratilgan antibiotiklar tibbiyot olamida “mo‘‘jizaviy dori” sifatida ulug‘lanib, eng buyuk kashfiyotlardan biri sifatida e’tirof etiladi[31].

Penitsillinning antibiotik sifatidagi roli. Antibiotik atamasi yunoncha “*anti*” – qarshi va “*bios*” – hayot so‘zlaridan olingan bo‘lib, mikroorganizmlarga qarshi ta’sir ko‘rsatadigan moddalarni anglatadi[34]. Penitsillin ana shunday moddalar guruhining ilk vakili sifatida tarixda muhim o‘rin tutadi. Kimyogar Pol



Erlix 1900-yillarda ba'zi sintetik kimyoviy moddalarning mikroblarga qarshi ta'sirini o'rganib, 1907-yilda sifilis (zaxm) kasalligiga qarshi salvarsan preparatini kashf etgan bo'lsa-da, u antiseptik vosita sifatida tanilgan. **Penitsillin esa dunyodagi birinchi haqiqiy tabiiy antibiotik bo'lib**, Aleksandr Fleming tomonidan 1928-yilda ajratib olingan va klinik foydalanishga joriy etilgan[35]. Uni Penicillium turkumiga mansub mog'or zamburug'i tabiiy ravishda ishlab chiqaradi[3]. Bu kashfiyot shuni ko'rsatdiki, tabiiy mikroorganizmlar (zamburug'lar) o'ziga raqib bo'lgan bakteriyalarni o'ldiruvchi kuchli kimyoviy modda yaratishi mumkin ekan – go'yoki tabiatning o'zi insonga in'om etgan “dori” edi[36]. Penitsillinning farmakologik xususiyatlari antibiotiklar uchun klassik namuna bo'ldi. U bakteriyalar hujayra devorining asosiy tarkibiy qismi – peptidoglikan sintezini to'xtatib qo'yadi[37]. Penitsillin molekulasida bakteriyalarning o'sish jarayonida peptidoglikanni biriktiruvchi fermentlarni bloklaydi va natijada hujayra devori hosil bo'lmay, bakteriya parchalana boshlaydi[37]. Shu tariqa penitsillin **bakteritsid ta'sir** ko'rsatadi, ya'ni bakteriya hujayralarini butkul yo'q qiladi. Bu jarayon, asosan, faol ko'payish bosqichidagi bakteriyalarda sodir bo'ladi[37]. Penitsillinlar odam organizmi hujayralariga deyarli zararsiz, chunki inson hujayralarida nishonga olinadigan peptidoglikan moddasi mavjud emas[38]. Antibiotiklarning mikroblarga tanlab ta'sir qilishi – ya'ni patogen bakteriyalarni o'ldirib, makroorganizmdan nisbatan kamroq zarar ko'rishini ta'minlashi – tibbiyotda ulardan foydalanishning asosiy afzalligi bo'ldi. Penitsillin bir butun dori vositalari sinfiga – *beta-laktam antibiotiklar* guruhiga – asos soldi. Ushbu guruhga penitsillinlarning o'zi, keyinchalik kashf etilgan sefalosporinlar, monobaktamlar, karbapenemlar kabi dori moddalar kiradi[39]. Ularning barchasi bakteriya hujayra devorining sintezini buzish prinsipi bo'yicha ishlaydi va tuzilishida beta-laktam halqasi mavjud. “Antibiotik” tushunchasi ham aynan penitsillin kashfiyotidan keyin ilm-fanga keng joriy bo'lib, mikroblarga qarshi yangi dori vositalarini izlashga katta turtki berdi. 1940-yillar davomida



streptomitsin, tetratsiklin, xloramfenikol kabi bir qator boshqa antibiotiklar ham topildi – bularning aksariyati tuproqdan ajratib olingan aktinomitset zamburug‘lari yoki bakteriyalar maxsuloti edi. Shunday qilib, penitsillin namunasi tabiatda ko‘pdan buyon mavjud bo‘lgan “mikroblar urushi”ni inson foydasiga burib, farmakologiyada yangi davrni boshlab berdi.

Penitsillin hozirgi zamon farmatsevtikasida. Hozirgi davrda ham penitsillin va uning turli hosilalari tibbiyot amaliyotida muhim o‘rin tutadi. Penitsillin guruhiga mansub antibiotiklar ikki asosiy turga bo‘linadi: tabiiy penitsillinlar va yarim sun‘iy penitsillinlar[40]. **Tabiiy penitsillinlar** (masalan, benzilpenitsillin – penitsillin G, fenoksimetilpenitsillin – penitsillin V va boshqalar) tor ta’sir doirasiga ega bo‘lib, asosan gram-musbat bakteriyalarga kuchli ta’sir ko‘rsatadi[33]. Ular stafillokokk, streptokokk, pnevmokokk, meningokokk kabi bakteriyalar va qoqshol, kuydirgi, difteriya, zaxm kabi kasalliklar qo‘zg‘atuvchilariga qarshi juda samarali sanaladi[33]. Bunday penitsillinlar hozirgacha klinikada qo‘llanilib, masalan, angina, pnevmoniya, sifilis, gazli gangrena, qoqshol singari kasalliklarni davolashda ishlatiladi. **Yarim sun‘iy penitsillinlar** esa penitsillin molekulasining kimyoviy modifikatsiyasi natijasida yaratilgan bo‘lib, ularga turli avlod penitsillin antibiotiklari kiradi[41]. Masalan, aminopenitsillinlar (ampitsillin, amoksitsillin), penitsillinaza fermentiga chidamli izoksazolpenitsillinlar (oksatsillin, kloksatsillin va h.k.), keng ta’sir doirali karboksipenitsillin va ureidopenitsillinlar – bularning barchasi penitsillinning turli hosilalaridir. Kimyogarlar penitsillin tarkibidagi ba’zi radikallarni o‘zgartirib, yangi xususiyatli birikmalar olishga muvaffaq bo‘lishgan: ayrim yarim sun‘iy penitsillinlar spektri kengaytirilgan (ya’ni, ko‘plab gram-manfiy bakteriyalarga ham ta’sir qiladi), ba’zilari esa penitsillinazaga (beta-laktamaza fermentiga) chidamli qilib yaratilgan[41]. Shu tariqa penitsillin asosida butun bir dori vositalari oilasi vujudga kelgan va hozirgi zamon farmatsevtikasida ulkan segmentni tashkil etadi.



Bugungi kunda penitsillin guruhiga mansub antibiotiklar dunyo bo'yicha eng keng ishlab chiqariladigan va qo'llaniladigan dori vositalaridandir. Ma'lumotlarga ko'ra, jahonda ishlab chiqarilayotgan barcha dorilarning qariyb **15 foizini** penitsillin va uning hosilalari tashkil qiladi[28]. Bu ko'rsatkich penitsillin va umuman antibiotiklarga bo'lgan talab qanchalik yuqori ekanini, farmatsevtika sanoatida ulkan ulushni egallashini ko'rsatadi. Masalan, amoksitsillin hozirda dunyoda eng ko'p buyuriladigan antibiotiklardan biri bo'lib, bolalarda va kattalarda nafas yo'llari infeksiyalari, quloq-burun-halqum kasalliklari, siydik yo'li infeksiyalari kabi ko'plab kasalliklarni davolashda birinchi tanlov hisoblanadi. Benzilpenitsillin esa shifoxona sharoitida og'ir infeksiyalar (masalan, meningit, sifilis, endokardit)da shtamm sezgirligiga qarab qo'llanilmoqda.

Penitsillin kashfiyotining yana bir muhim natijasi – bu antibiotiklar bilan bog'liq yangi muammolar paydo bo'lishidir. Afsuski, istalgan dori vositasiga mikroblar moslashishi mumkin; penitsillin bundan mustasno emas. Yillar davomida ko'plab bakteriyalar penitsillinga nisbatan **rezistentlik (chidamlilik)** hosil qildi. Xususan, **Staphylococcus aureus** (oltin stafillokokk) infeksiyalarining bir qismi allaqachon 1940-yillarning oxirlaridayoq penitsillinga qarshi chidamli shtamlarni rivojlantirgani qayd etilgan. Bunday rezistent bakteriyalar penitsillinning ta'sir doirasidan chiqib, ularga qarshi boshqa antibiotiklarni qo'llashga to'g'ri keldi. Olimlar bunday vaziyatda yechim sifatida penitsillinning yangi modifikatsiyalarini (masalan, oxirgi avlod yarim sun'iy penitsillinlarni) va tamoman yangi mexanizmdagi antibiotiklarni izlab topdilar[42].

Hozirgi vaqtda ham antibiotiklar sohasi doimiy izlanishlar jarayonida: har yili bakteriyalarning yangi rezistent shtamlari paydo bo'layotgani sababli, tibbiyot oldida doimiy ravishda yangi antibiotiklarni kashf etish va eskilarini takomillashtirish vazifasi turibdi[42]. Shunday bo'lsa-da, penitsillin haligacha ko'plab infeksiyalarni davolashda qo'l kelmoqda va zamonaviy tibbiyotning ajralmas qismi bo'lib qolmoqda. **Penitsillin**ning kashf etilishi va undan keng



foydalanish imkoniyati tarixiy nuqtai nazardan nafaqat bir dori vositasining yaratilishi, balki butun tibbiyot paradigmasining o'zgarishi sifatida baholanadi. Zero, antibiotiklar davrining boshlanishi bilan tibbiyotning ko'plab yo'nalishlarida – infeksiyon kasalliklar klinikasida, jarrohlik amaliyotida, transplantologiyada va boshqa sohalarda ulkan yutuqlarga erishildi. Bularning barchasida penitsillin kashfiyoti dastlabki va asosiy qadam bo'lib xizmat qilgan.

Xulosa. Penitsillin tarixi – ilmiy tasodif va izlanishlarning insoniyat hayotini saqlab qolishga xizmat qilganiga yorqin misoldir. 1928-yilda bir oddiy laboratoriya kuzatuv sifatida boshlangan bu jarayon oradan ko'p o'tmay jahon tibbiyotini tubdan o'zgartirdi. Penitsillin kashf etilishi bilan ko'plab xavfli infeksiyon kasalliklar davolanadigan bo'lib, millionlab insonlarning hayoti saqlab qolindi. Shu kashfiyot tufayli tibbiyot amaliyotida **antibiotiklar asri** boshlandi – hozirda har qanday yirik kasalxona yoki kichik shifokor amaliyotini antibiotiklarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Penitsillin o'zining kashf etilishi, sinovdan o'tishi va ommaviy ishlab chiqarilishigacha bo'lgan jarayonda ko'plab muammolar va to'siqlarga duch keldi. Biroq ilm-fanga sadoqatli olimlar sa'y-harakati bilan bu muammolar hal etildi va “mo'jizaviy dori” insoniyat xizmatiga yetib keldi. Penitsillin misolida ko'rish mumkinki, ilmiy kashfiyotlarni amaliyotga tadbiq etish va keng joriy etish jamiyat hayotini yaxshilashga beqiyos ulush qo'shadi. Xulosa qilib aytganda, penitsillin – bu nafaqat bir dorining nomi, balki tibbiyot tarixidagi burilish nuqtasidir. Uning kashfiyoti tibbiy bilimlarni yangi bosqichga olib chiqdi, farmatsevtika sanoatida ulkan taraqqiyotga turtki bo'ldi. Hozirgi kunda antibiotiklar bilan bog'liq muammolar (masalan, rezistentlik) yuzaga kelayotgan bo'lsa-da, penitsillin va uning avlodlari hanuz ko'plab insonlarni xastaliklardan forig' etishda davom etmoqda. Kelajakda yangi antibiotiklarning yaratilishi va mavjudlarini oqilona qo'llash orqali penitsillin boshlab bergan hayot qutqarish missiyasi davom etaveradi.



Foydalanilgan adabiyotlar:

1. **“Penitsillin ixtirosi”**. Tarix portalidagi maqola – *Sinaps* sayti (tarix.sinaps.uz)[3][4].
2. **“Tasodifiy kashfiyotlar: antibiotiklar”**. ZiyozUZ portalidagi maqola (ziyouz.com)[5].
3. **Ro‘ziyev A.** “Antibiotiklar: tarixda va bugun”. *O‘zbekiston talabasi* jurnali, 2023, №5(6)[43].
4. **“Penitsillin” maqolasi**. O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi ma’lumotlari asosida – *Vikipediya* (uz.wikipedia.org)[37].
5. **Mamatmusaeva F.Sh., Nuruzova Z.A. va boshq.** *Mikrobiologiya, virusologiya va immunologiya*. O‘quv qo‘llanma. Toshkent, 2022[40][38].