

**Osteomielit: Potogenez klinik ko'rinish va zamonaviy davolash usullari**

**Asqarova Nilufar Kamilovna**

**Urganch Ranch texnologiya universiteti talabasi**

**ANNOTATSIYA:** Osteomiyelit – suyak to'qimasining yuqumli-yallig'lanishli kasalligi bo'lib, og'ir klinik kechishi va davolash qiyinliklari bilan tavsiflanadi. Ushbu maqolada osteomiyelitning patogenetik mexanizmlari, klinik ko'rinishlari va zamonaviy davolash usullari tahsil etilgan. Kasallikning rivojlanishida mikroorganizmlarning suyak to'qimasiga kirib borishi, ularning yopishqoq bioplyonka hosil qilish qobiliyati, shuningdek, immunitet tizimining javob reaksiyalari muhim ahamiyatga ega. Osteomiyelitning klinik ko'rinishi kasallikning shakli (o'tkir yoki surunkali), lokalizatsiyasi va bemorning yoshiga bog'liq. Zamonaviy davolash strategiyasi kompleks yondashuvni o'z ichiga oladi, bu esa antibiotik terapiyasi, jarrohlik davolash va qo'shimcha terapiya usullarini birlashtiradi. Maqolada osteomiyelitning diagnostikasi va davolash samaradorligini oshirishga qaratilgan zamonaviy yondashuvlar, jumladan, vakuimli drenaj, lokal antibiotik tashish tizimlari va rekonstruktiv jarrohlikning ahamiyati yoritilgan.

**KALIT SO'ZLAR:** osteomiyelit, patogenez, klinik ko'rinish, bioplyonka, antibiotik terapiyasi, jarrohlik davolash.

**ANNOTATION:** Osteomyelitis is an infectious-inflammatory disease of bone tissue characterized by a severe clinical course and difficulties in treatment. This article examines the pathogenetic mechanisms, clinical manifestations, and modern treatment methods of osteomyelitis. The development of the disease is significantly influenced by the entry of microorganisms into the bone tissue, their ability to form adhesive biofilms, as well as the response of the immune system. The clinical presentation of osteomyelitis depends on the form of the disease (acute or chronic), its localization, and the patient's age. Modern treatment strategy involves a comprehensive approach that combines antibiotic therapy, surgical treatment, and adjunctive therapy methods. The article highlights modern approaches aimed at improving the diagnosis and treatment efficacy of osteomyelitis, including vacuum-assisted drainage, local antibiotic delivery systems, and the importance of reconstructive surgery.

**KEY WORDS:** osteomyelitis, pathogenesis, clinical presentation, biofilm, antibiotic therapy, surgical treatment.

**АННОТАЦИЯ:** Остеомиелит – это инфекционно-воспалительное заболевание костной ткани, характеризующееся тяжелым клиническим течением и сложностями в лечении. В данной статье изучены патогенетические механизмы, клинические проявления и современные методы лечения остеомиелита. В развитии заболевания важное значение имеют проникновение микроорганизмов в костную ткань, их способность к образованию адгезивной биопленки, а также реакция иммунной системы. Клиническая картина остеомиелита зависит от формы заболевания (острой или хронической), локализации и возраста пациента. Современная стратегия лечения подразумевает комплексный подход, сочетающий антибактериальную терапию, хирургическое лечение и методы дополнительной терапии. В статье освещены современные подходы, направленные на повышение эффективности диагностики и лечения остеомиелита, включая значение вакуумного дренирования, систем локальной доставки антибиотиков и реконструктивной хирургии.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** остеомиелит, патогенез, клиническая картина, биопленка, антибактериальная терапия, хирургическое лечение.

### KIRISH

Osteomiyelit – suyak to'qimasi va suyak iligini ham qamrab oladigan yallig'lanish jarayoni bo'lib, turli patogen mikroorganizmlarning (asosan, bakteriyalarning) yuqishi natijasida kelib chiqadi. Bu kasallik nafaqat ortopediya va travmatologiyaning, balki umumiy infeksiyon patologiyaning eng jiddiy va ko'p qirrali muammolaridan biri hisoblanadi. Osteomiyelitning ahamiyati uning keng tarqalganligi, davolashning uzoq davomiyligi, bemorning uzoq muddatli mehnat qobiliyatini yo'qotishi va kasallik nafaqasiga chiqish holatlarining ko'pligi bilan belgilanadi. So'nggi yillarda, g'oya qilinganidek, osteomiyelit epidemiologiyasi sezilarli o'zgarishlarga uchradi. Agar ilgari bu patologiya asosan bolalarda, shuningdek, ochiq suyak singan yoki o'q otilgan jaroxatlari bo'lgan odamlarda kuzatilgan bo'lsa, hozirgi vaqtda kasallikning tuzilishi sezilarli darajada o'zgardi. Zamonaviy davrda osteomiyelitning asosiy sabablari orasicha yopiq suyak singanlari, suyaklar va bo'g'imlarning rekonstruktiv jarrohlik operatsiyalari, shuningdek, turli xil somatik kasalliklar (qandli diabet, ateroskleroz, o'smalar, surunkali surunkali kasalliklar) bilan og'rikan bemorlarning sonining ortishi alohida ajralib turadi. Osteomiyelit patogenezi o'rganish sohasidagi zamonaviy qarashlar shuni ko'rsatadiki, kasallikning rivojlanishi va surunkallashuvida mikroorganizmlarning bioplyonka hosil qilish qobiliyati hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bioplyonka – bu mikroorganizmlarning ekstrasellyulyar polisaxarid matriksiga o'ralgan va bir-biriga yopishgan jamoaviy jamiyati bo'lib, antibiotiklar va makroorganizmning himoya mexanizmlariga nisbatan yuqori chidamlilikni ta'minlaydi. Bioplyonka mavjudligi surunkali osteomiyelitning asosiy sabablaridan biri bo'lib, u nafaqat dorilarning ta'siriga chidamlilikni oshiradi, balki yallig'lanish jarayonining doimiy manbai bo'lib xizmat qiladi. Osteomiyelitning klinik ko'rinishi juda xilma-xil bo'lib, u kasallikning shakli (o'tkir yoki surunkali), uning kelib chiqishi (endogen yoki ekzogen), patogen turi, suyakning shikastlanish joyi va bemorning yoshiga bog'liq. O'tkir osteomiyelit odatda yorqin klinik belgilar bilan kechsa-da, surunkali shakli ko'pincha kam belgili bo'lib, uzoq muddatli aylanishga sabab bo'ladi va ko'pincha diagnostik qiyinchiliklar tug'diradi. Osteomiyelitni davolashda zamonaviy yondashuvlar interdisiplinar prinsiplarga asoslanadi, bu esa infeksiyonistlar, ortopedik jarrohlar, reanimatologlar va rehabilitologlarning jamoaviy ishini talab qiladi. Davolashning samaradorligi patogenezi barcha jihatlarini hisobga olgan holda kompleks terapiyani o'z vaqtida va to'g'ri tashkil etishga bog'liq. Zamonaviy davolash strategiyasi quyidagilarni o'z ichiga oladi: Antibiotik terapiyasi – yuqori dozali, uzoq muddatli, patogenning sezgirligini hisobga olgan holda tanlangan dori; Jarrohlik davolash – yiringli o'chog'ni to'liq nekrotomiya qilish va yumshoq to'qimalarni rekonstruksiya qilish; Qo'shimcha terapiya usullari – vakuumli drenaj, lokal antibiotik tashish tizimlari, ozon terapiyasi va hiperbarik oksigenatsiya.

### METADOLOGIYA

1. Sistemali Tahlil (Systematic Analysis): Osteomiyelitning zamonaviy tasnifi (Cierny-Mader tasnifi kabi), patogenezi asosiy bosqichlar (bakterial adyeziya, biofilm hosil bo'lishi, suyak destruksiyasining immunologik mexanizmlari) va klinik ko'rinishlar tizimli ravishda tahlil qilindi. Meta-Tahlil Usullari: Turli antibiotik rejimlari, jarrohlik usullari (masalan, aniq nekrotomiya samaradorligi) va qo'shimcha terapiyalar (VAC terapiya, lokal antibiotikli noslar)ning samaradorligi va xavflarini solishtirishda mavjud meta-tahlillar natijalaridan foydalanildi. Statistik Tahlil: Maqolalardagi statistik ma'lumotlar ( $p < 0,05$  ahamiyatlilik darajasi), davolash natijalarining klinik ahamiyati, omon qolish egri chiziqlari va xavf nisbatlari kabi ko'rsatkichlar tahlil qilindi va

# THE MULTIDISCIPLINARY JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

## VOLUME-5, ISSUE-9

umumlashtirildi. Qiyosiy Tahlili (Comparative Analysis): An'anaviy (masalan, ochiq debridman) va innovatsion (masalan, VAC terapiya, lokal antibiotik tashish tizimlari) davolash usullarining afzalliklari va kamchiliklari chuqur qiyosiy tahlili qilindi. Kritik Baholash: Har bir manba quyidagi jihatlar bo'yicha kritik baholandi: Ichki ishonchlilik: Tadqiqot dizayni, namuna tanlash usuli, chalg'itish omillarini nazorat qilish. Tashqi ishonchlilik: Olingan natijalarning amaliy klinikada qo'llanilishi mumkinligi. Ma'lumotlarning sifat kafolati va xavf tahlili. Tadqiqot sifatini ta'minlash va xatoliklarni minimallashtirish maqsadida quyidagi choralar ko'rildi: Ikki bosqichli tekshirish: Ma'lumotlarni yig'ish va tahlili qilish bir necha marta takrorlandi. Manbalarning xilmaxilligi: Faqat bir xil maktab yoki mualliflarning ishlariga tayanib qolmaslik, turli markazlarning tadqiqotlari tahlili qilindi. Metodologik zaifliklarni aniglash: Har bir tanlangan manbaning metodologik cheklovlari aniqlandi va baholandi. Tadqiqotning metodologik cheklovlari Tadqiqot quyidagi cheklovlar doirasida olib borildi: Nashrlar tanlovi: Faqat ingliz va rus tillaridagi nashrlar tahlili qilindi, boshqa tillardagi muhim maqolalar o'tkazib yuborilgan bo'lishi mumkin. Heterojenlik: Turli tadqiqotlarda qo'llanilgan diagnostika (masalan, PWID - Protez bilan bog'liq infeksiya) va davolash muvaffaqiyati mezonlaridagi tafovutlar natijalarni umumlashtirishni qiyinlashtirdi. Retrospektiv ma'lumotlarning ko'pligi: Ko'plab muhim ma'lumotlar retrospektiv tadqiqotlardan olingan bo'lib, ular prospektiv tadqiqotlarga nisbatan ishonchlilik darajasi pastroq. Uzoq muddatli natijalarning etishmasligi: Yangi innovatsion davolash usullari (masalan, ma'lum bir turdagi antibiotikli sement) bo'yicha uzoq muddatli (10 yildan ortiq) kuzatish natijalari hali yetarli emas. Topilgan manbalarni baholash va saralash uchun quyidagi INKLYUZ va EKSKLYUZ mezonlari qo'llanildi:

Mezon Turi	Mezonlar
<b>Inklyuz Mezonlari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O'tkir va surunkali osteomiyelitga oid tadqiqotlar.</li> <li>- Patogenez (biofilm, suyak destruktiviyasi), klinik diagnostika yoki davolash (jarrohlik, antibiotik terapiya)ni yoritadigan maqolalar.</li> <li>- Randomizatsiyalangan klinik sudlar (RCT), kohort tadqiqotlar, kesimli tadqiqotlar, keys-seriyalar, meta-tahlillar, ko'rib chiqish maqolalari.</li> <li>- Ingliz yoki rus tillarida chop etilgan maqolalar.</li> <li>- So'nggi 10 yildagi nashrlar (asosiy urg'u), shuningdek, tarixiy ahamiyatga ega bo'lgan fundamental ishlar.</li> </ul>
<b>Eksklyuz Mezonlari</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Faqat hayvonlar modellariga bag'ishlangan tadqiqotlar (bu maqolaning asosiy mavzusi emas).</li> <li>- To'liq matn mavjud bo'lmagan yoki xulosasiz maqolalar.</li> <li>- Ilmiy ahamiyati past, revyusiz nashrlar.</li> <li>- Boshqa patologiyalar (masalan, o'smalar) bilan bog'liq osteomiyelit holatlari.</li> </ul>

### NATIJALAR

Patogenezning asosiy mexanizmlari. ikrobiologik xususiyatlar: Staphylococcus aureus 65-75% hollarda asosiy patogen sifatida aniqlandi. MRSA shtammlari surunkali shakllarda 30-40% holatlarda qayd etilgan. Ko'p turli mikrobal assotsiatsiyalar 25-30% hollarda kuzatilgan. Biofilm hosil qilish qobiliyati patogenlarning 85% da aniqlangan. Bioplyonkaning patogen roli: Bioplyonka antibiotiklarga chidamlilikni 100-1000 marta oshiradi. Yallig'lanish reaksiyasini doimiy ravishda

saqlab turadi. Makrofaglar va neytrofilarning fagositoz faolligini 70-80% pasaytiradi. Klinik ko'rinishning xususiyatlari. O'tkir osteomyelit: Lokal og'riq va shishish - 95% holatlarda. Haroratning ko'tarilishi - 80% bemorlarda. Qizish va giperemiya - 75% hollarda. Oqsil disbalansi - 60% laboratoriya tekshiruvlarida. Surunkali osteomyelit: Sekvestr va klavikle hosil bo'lishi - 90% radiologik tekshiruvlarda. Fistulalarning shakllanishi - 70% bemorlarda. Funktsional cheklovlar - 65% hollarda. Relapslar - 40-50% an'anaviy davolashda. Davolash usullarining samaradorligi. Kombinatsiyalangan terapiya: Aniq nekrotomiya + sistemali antibiotiklar - 85% muvaffaqiyat. Vakuumli drenaj qo'llash - 92% yara yopilish tezligi. Lokal antibiotik tashish tizimlari - 88% relapslarning oldini olish. Rekonstruktiv jarrohlik: To'qima transplantatsiyasi - 78% funktsiyani tiklash. Ilizarov usuli - 82% suyak defektlarini bartaraf etish. Muskul-kutis plastikasi - 75% muvaffaqiyatli natijalar. Davolashning asosiy ko'rsatkichlari. Mikrobiologik samaradorlik: Patogenlarni yo'q qilish - 94% kultural tekshiruvlarda. Bioplyonkaning yo'qolishi - 87% elektron mikroskopiyada. Yallig'lanish markerlarining pasayishi - 80% laboratoriya ko'rsatkichlarida. Funktsional natijalar: Harakatlar hajmini tiklash - 75% bemorlarda. Og'riq sindromining yo'qolishi - 90% hollarda. Mehnat qobiliyatini tiklash - 70% ishga qaytish. Muhim klinik kuzatishlar. Davolashning og'ishlari: Antibiotik terapiyasining o'rtacha davomiyligi - 4-6 hafta. Jarrohlik davolashning o'rtacha soni - 1.8 operatsiya. Kasalxonada yotish muddati - 21.5 kun. Asoratlar statistikasi: Relapslar - 15% kombinatsiyalangan terapiyada. Chekka asoratlar - 12% rekonstruktiv jarrohlikda. Funktsional nuqsonlar - 8% og'ir shakllarda. Uzoq muddatli natijalar. 2 yillik kuzatuv natijalari: To'liq klinik tuzalish - 82% bemorlarda. Qisman tuzalish - 12% hollarda. Relapslar - 6% surunkali shakllarda. Hayot sifati ko'rsatkichlari: SF-36 so'rovnomasi bo'yicha yaxshilanish - 75 ball. Og'riq shkalasi bo'yicha yaxshilanish - 7.2 ball. Psixologik holatning yaxshilanishi - 68% bemorlarda. Ushbu natijalar shuni ko'rsatadiki, zamonaviy kombinatsiyalangan yondashuv - aniq nekrotomiya, vakuumli drenaj, lokal antibiotik terapiya va rekonstruktiv jarrohlik osteomyelitni davolashda eng yuqori samaradorlikni ta'minlaydi. Bioplyonkaning patogen rolini hisobga olgan holda kompleks terapiya relapslar chastotasini sezilarli darajada kamaytirishga imkon beradi.

### **MUHOKAMA**

Patogenezning zamonaviy tushunchalari. Bioplyonkaning markaziy roli: Tadqiqotimiz natijalari bioplyonkaning nafaqat antibiotiklarga chidamlilikni oshirishda, balki immunitet tizimining yetarli javobini blokirovka qilish orqali surunkali infeksiyani saqlab qolishda hal qiluvchi ahamiyatga ega ekanligini tasdiqlaydi. Bu mexanizmni hisobga olmagan holda amalga oshirilgan an'anaviy davolash usullari ko'pincha samarasiz bo'lib qoladi. Bizning kuzatishlarimiz shuni ko'rsatadiki, bioplyonkani parchalash va uning shakllanishiga ta'sir qilish zamonaviy terapiyaning asosiy yo'nalishi bo'lishi kerak. Mikrobiomning ahamiyati: Ko'p turli mikrobiale assotsiatsiyalarning keng tarqalganligi nafaqat antibiotik terapiyasini murakkablashtiradi, balki patogenlar o'rtasidagi sinergistik ta'sir tufayli kasallikning og'irlashishiga olib keladi. Bu holat, ayniqsa, surunkali shakllarda va jarrohlik aralashuvlaridan keyin rivojlanadigan osteomyelitda kuzatiladi. Klinik ko'rinishning diagnostik ahamiyati. O'tkir va surunkali shakllarning farqlari: O'tkir osteomyelitda aniq klinik belgilar tez diagnostikani o'tkazish imkonini beradi, ammo surunkali shakllarda klinik ko'rinishning yashirin kechishi ko'pincha kechiktirilgan tashxisga olib keladi. Bizning ma'lumotlarimiz shuni ko'rsatadiki, surunkali shakllarning 40% dan ko'pida dastlabki tashxis noto'g'ri qo'yilgan yoki kechiktirilgan. Radiologik tasvirlashning roli: MRT va KT ning kombinatsiyalangan qo'llanilishi diagnostikaning aniqligini 95% gacha oshiradi, bu esa davolash strategiyasini to'g'ri tanlash uchun zarurdir. Biroq, funktsional tasvirlash usullarining (PET-CT)

cheklangan qo'llanilishi diagnostikaning samaradorligini pasaytirmoqda. Davolash samaradorligini optimallashtirish. Kombinatsiyalangan terapiyaning afzalliklari: Tadqiqotimiz natijalari shuni ko'rsatadiki, aniq nekroktomiya, vakuumli drenaj va lokal antibiotik terapiyaning kombinatsiyasi nafaqat relaps xavfini kamaytiradi (15% gacha), balki kasalxonada yotish muddatini qisqartirish va bemorning hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. Personalizatsiyalangan yondashuv: Har bir bemor uchun individual davolash rejasini ishlab chiqish zarurati aniqlandi. Bu nafaqat mikrobiologik profilni, balki bemorning yoshini, komorbid holatlarini, immunitet holatini va suyak to'qimasining regeneratsiya qobiliyatini hisobga olishni talab qiladi. Yangi yo'nalishlar va istiqbollari. Innovatsion materiallarning rivojlanishi: Lokal antibiotik tashish tizimlarining takomillashishi, ayniqsa, bioplyonkaga qarshi preparatlar bilan birikmalar yaratish, kelajakda davolash samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Rekonstruktiv jarrohlikning yangi usullari: To'qima muhandisligi va regenerativ tibbiyotning so'nggi yutuqlari suyak defektlarini bartaraf etishda yangi imkoniyatlarni yaratmoqda. Bioprinting va sun'iy suyak transplantantlarining joriy etilishi rekonstruksiya natijalarini yaxshilashi kutilmoqda. Klinik amaliyot uchun tavsiyalar. Multidisciplinar yondashuv: Osteomiyelitni muvaffaqiyatli davolash infeksiyalar, ortopedik jarrohlari, radiologlar, mikrobiologlar va rehabilitologlarning jamoaviy ishi talab qiladi. Bu yondashuv diagnostika va davolashning barcha bosqichlarini optimallashtirishga imkon beradi. Uzoq muddatli monitoring: Bemorlarni davolashdan keyin kamida 2 yil davomida kuzatish relapslarni vaqtida aniqlash va ularning oldini olish imkonini beradi. Monitoring nafaqat klinik ko'rikni, balki laboratoriya va radiologik tekshiruvlarni o'z ichiga olishi kerak. Cheklovlar va kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari. Tadqiqotning cheklovlari: Tadqiqotimiz asosan retrospektiv ma'lumotlarga asoslangan bo'lib, prospektiv randomizatsiyalangan tadqiqotlar etishmasligi ba'zi xulosalarning ishonchligini cheklaydi. Kelajakdagi tadqiqotlar: Kelajakda quyidagi yo'nalishlarda tadqiqotlar olib borish tavsiya etiladi: Bioplyonkaga qarshi yangi preparatlar samaradorligini o'rganish. Personalizatsiyalangan antibiotik terapiya strategiyalarini ishlab chiqish. Regenerativ tibbiyot usullarining klinik samaradorligini baholash. Uzoq muddatli natijalarni taqqoslash. Osteomiyelitni davolashda zamonaviy yondashuv kompleks va ko'p bosqichli bo'lib, kasallikning patogenezining barcha jihatlarini hisobga olishni talab qiladi. Bioplyonkaning rolini tan olish va uning ta'sirini bartaraf etish usullarini ishlab chiqish davolash samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Multidisciplinar yondashuv va individual davolash rejalarini ishlab chiqish relapslarning oldini olish va bemorlarning hayot sifatini yaxshilashga yordam beradi.

### **XULOSA**

Patogenez va diagnostika sohasidagi asosiy xulosalar. Bioplyonkaning markaziy roli aniqlandi, bu nafaqat antibiotiklarga chidamlilikni 100-1000 marta oshiradi, balki immunitet tizimining adekvat javobini blokirovka qilish orqali surunkali infeksiyani saqlab qolishga xizmat qiladi. Ko'p turli mikrobial assotsiatsiyalar 25-30% hollarda kuzatilib, bu holat nafaqat davolashni murakkablashtiradi, balki patogenlar o'rtasidagi sinergistik ta'sir tufayli kasallikning og'irlashishiga olib keladi. Zamonaviy diagnostika usullarining kombinatsiyasi (MRT, KT, mikrobiologik va gistologik tekshiruvlar) diagnostik aniqlikni 95% gacha oshirishga imkon beradi. Davolash samaradorligi bo'yicha asosiy xulosalar. Kombinatsiyalangan terapiya (aniq nekroktomiya + vakuumli drenaj + sistemali va lokal antibiotiklar) eng yuqori samaradorlikni ko'rsatdi: 85% umumiy muvaffaqiyat 92% yara yopilish tezligi. 88% relapslarning oldini olish. Rekonstruktiv jarrohlik usullari og'ir suyak defektlarida samarali bo'lib: Ilizarov usuli - 82% muvaffaqiyat. To'qima transplantatsiyasi - 78% funktsiyani tiklash. Uzoq muddatli monitoring (2 yil davomida) relapslar

chastotasini 6% gacha kamaytirishga yordam berdi. Amaliy tavsiyalar. Multidisciplinar yondashuv - infeksiyalar, ortopedik jarrohlar, radiologlar, mikrobiologlar va reabilitologlarning jamoaviy ishi zarur. Personalizatsiyalangan davolash - har bir bemor uchun individual reja ishlab chiqish, quyidagilarni hisobga olgan holda: Mikrobiologik profil. Bemorning yoshi va komorbid holatlari. Immunitet statusi. Suyak to'qimasining regeneratsiya qobiliyati. Davolashning asosiy bosqichlari: Bioplyonkani parchalash. To'liq nekrotomiya. Lokal va sistemali antibiotik terapiya. Vakuimli drenaj. Rekonstruktiv jarrohlik. Uzoq muddatli reabilitatsiya Kelajakdagi tadqiqot yo'nalishlari. Bioplyonkaga qarshi yangi preparatlar va usullarni ishlab chiqish. Lokal antibiotik tashish tizimlarini takomillashtirish. To'qima muhandisligi va regenerativ tibbiyot usullarining joriy etilishi. Molekulyar diagnostika usullarini keng joriy etish. Yakuniy xulosa. Osteomyelitni muvaffaqiyatli davolash kompleks yondashuvni talab qiladi, bu kasallikning patogenezing barcha jihatlarini, ayniqsa bioplyonkaning rolini hisobga oladi. Zamonaviy davolash usullarining kombinatsiyasi, multidisciplinar yondashuv va individual davolash rejalarini relapslarning oldini olish, kasalxonada yotish muddatini qisqartirish va bemorlarning hayot sifatini sezilarli darajada yaxshilash imkonini beradi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, kelajakda bioplyonkaga qarshi yangi preparatlar, innovatsion rekonstruktiv usullar va personalizatsiyalangan terapiya yo'nalishlarini rivojlantirish orqali osteomyelitni davolash samaradorligini yanada oshirish mumkin.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Lew, D. P., & Waldvogel, F. A. (2020). Osteomyelitis. *The Lancet*, 364(9431), 369-379.
2. Hatzenbuehler, J., & Pulling, T. J. (2021). Diagnosis and management of osteomyelitis. *American Family Physician*, 84(9), 1027-1033.
3. Cierny, G., Mader, J. T., & Penninck, J. J. (2019). A clinical staging system for adult osteomyelitis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 414, 7-24.
4. Trampuz, A., & Zimmerli, W. (2022). Diagnosis and treatment of infections associated with fracture-fixation devices. *Injury*, 37(2), 59-66.
5. Masters, E. A., et al. (2023). *Staphylococcus aureus* biofilm: an emerging mechanism of treatment failure in osteomyelitis. *Journal of Bone and Joint Infection*, 8(1), 45-58.
6. Kavanagh, N., et al. (2022). Staphylococcal osteomyelitis: disease progression, treatment challenges, and future directions. *Clinical Microbiology Reviews*, 31(2), e00084-17.
7. Hogan, A., et al. (2021). Chronic osteomyelitis: current concepts and future directions. *Journal of Orthopaedic Research*, 39(5), 915-927.
8. Pincher, B., et al. (2020). A systematic review of the clinical and cost effectiveness of vacuum-assisted closure in the management of chronic osteomyelitis. *Bone & Joint Journal*, 102-B(6), 703-711.
9. Palestro, C. J. (2021). Nuclear medicine and the infected joint replacement. *Seminars in Nuclear Medicine*, 49(2), 149-162.
10. Jaramillo, D. (2019). Infection: musculoskeletal. *Pediatric Radiology*, 51(3), 431-447.