

**JAG‘ SUYAKLARI OSTEOMIYELITINI KOMPLEKS DAVOLASHDA
ZAMONAVIY JARROHLIK YONDASHUVLARI****Xaitmuratov Shuxrat Muminovich**

Termiz iqtisodiyot va servis universiteti yuz-jag' jarrohligi mutaxassisligi talabasi

Oqboyev Zayrulla BoriyevichTermiz iqtisodiyot va servis universiteti Stomatologiya fanlar kafedrası o'qituvchisi,
PhD, dotsent**ANNOTATSIYA**

Ushbu maqolada jag‘ suyaklari osteomiyelitini kompleks davolashda qo‘llanadigan zamonaviy jarrohlik yondashuvlari tahlil qilindi. Kasallikning o‘tkir, ikkilamchi surunkali va refrakter shakllarida sequestrektomiya, debridman, dekortikatsiya, marginal va segmentar rezeksiya, drenaj, mahalliy antibiotik tashuvchilari hamda rekonstruktiv jarrohlikning o‘rni ko‘rib chiqildi. Zamonaviy dalillar surunkali osteomiyelitda devitalizatsiyalangan va avaskulyar suyakning mavjudligi antibiotiklarning samarali penetratsiyasini cheklashini, shu sababli nekrotik to‘qimani jarrohlik yo‘li bilan to‘liq olib tashlash kompleks davolashning asosiy komponenti ekanini ko‘rsatadi. 2026-yilda chop etilgan mandibular surunkali osteomiyelit seriyasida segmentar rezeksiya qilingan barcha holatlarda asoratsiz bitish kuzatilgan, marginal rezeksiya guruhida esa bu ko‘rsatkich 76,9% bo‘lgan. Antibiotiklarning optimal davomiyligi bo‘yicha dalillar heterogen; sistematik sharh uzoq muddatli postoperativ antibiotik terapiyasining zarurati barcha bemorlarda isbotlanmaganini qayd etadi. Katta segmentar defektlarda rekonstruktiv plastina, vaskulyarizatsiyalangan suyak flaplari, virtual jarrohlik rejalashtirish va uch o‘lchamli texnologiyalar funksional va estetik tiklanishni yaxshilashi mumkin.

Kalit so‘zlar: jag‘ osteomiyeliti, mandibula, sequestrektomiya, debridman, dekortikatsiya, segmentar rezeksiya, rekonstruksiya, antibiotik terapiya, vaskulyarizatsiyalangan flap, fibula.

АННОТАЦИЯ

В статье проанализированы современные хирургические подходы к комплексному лечению остеомиелита челюстных костей. Рассмотрена роль

секвестрэктомии, хирургического дебридмента, декорткации, краевой и сегментарной резекции, дренирования, локальных носителей антибиотиков и реконструктивной хирургии при острых, вторично-хронических и рефрактерных формах заболевания. Современные данные показывают, что наличие девитализированной и аваскулярной кости при хроническом остеомиелите ограничивает проникновение антибиотиков, поэтому радикальное удаление некротической ткани является ключевым компонентом лечения. В клинической серии 2026 года все случаи после сегментарной резекции зажили без осложнений, тогда как при краевой резекции неосложненное заживление отмечено в 76,9% случаев. Доказательства относительно оптимальной длительности послеоперационной антибактериальной терапии остаются неоднородными. При больших дефектах современные методы реконструкции включают реконструктивные пластины, васкуляризированные костные лоскуты, виртуальное хирургическое планирование и трехмерные технологии.

Ключевые слова: остеомиелит челюсти, нижняя челюсть, секвестрэктомия, дебридмент, декорткация, сегментарная резекция, реконструкция, антибиотикотерапия, васкуляризированный лоскут.

ABSTRACT

This article analyzes contemporary surgical approaches to the comprehensive management of osteomyelitis of the jaws. The roles of sequestrectomy, surgical debridement, decortication, marginal and segmental resection, drainage, local antibiotic carriers, and reconstructive surgery are reviewed for acute, secondary chronic, and refractory disease. Current evidence indicates that devitalized and avascular bone in chronic osteomyelitis limits effective antibiotic penetration; therefore, complete surgical removal of necrotic tissue is a central component of treatment. In a 2026 clinical series of chronic mandibular osteomyelitis, all segmental resections healed without complication, whereas uncomplicated healing after marginal resection occurred in 76.9% of cases. Evidence regarding the optimal duration of postoperative antimicrobial therapy remains heterogeneous, and systematic review data question the routine necessity of prolonged antibiotics after definitive surgical resection in every patient. Large segmental defects may require reconstruction plates, vascularized bone flaps, virtual surgical planning, and three-dimensional technologies to restore mandibular continuity, function, and facial contour.

Keywords: jaw osteomyelitis, mandible, sequestrectomy, debridement, decortication, segmental resection, reconstruction, antibiotic therapy, vascularized flap, fibula.

KIRISH

Jag' suyaklari osteomiyeliti suyak va suyak iligi to'qimasining infeksiya-yallig'lanish kasalligi bo'lib, ko'pincha odontogen infeksiya, travma, operatsiya, implant bilan bog'liq asoratlar yoki immunologik va metabolik xavf omillari fonida rivojlanadi. Mandibula kortikal qavatining qalinligi va qon ta'minotining nisbatan cheklanganligi sababli surunkali va sklerozlovchi shakllarga moyil hisoblanadi.

O'tkir osteomiyelitda og'riq, shish, isitma, tishlarning harakatchanligi va yiringli ajralma ustun bo'lsa, surunkali kasallik fistula, sekvestr, diffuz skleroz, qaytalanuvchi yallig'lanish, patologik sinish va yuz konturi deformatsiyasi bilan namoyon bo'lishi mumkin. Keng nekroz mavjud holatda yallig'lanishga qarshi yoki antibakterial terapiyaning o'zi kasallikni bartaraf eta olmaydi, chunki devitalizatsiyalangan suyak mikroorganizmlar uchun rezervuar sifatida qoladi.

Zamonaviy tasvirlashda CT va CBCT kortikal destruksiya, sekvestr, periostal reaksiya va patologik sinishni aniqlashda muhimdir. MRI erta medullyar yallig'lanish va yumshoq to'qima tarqalishini aniqlashda foydali bo'lishi mumkin. Surunkali va atipik holatlarda mikrobiologik kultura hamda gistopatologik biopsiya malign jarayon, osteonekroz va boshqa differensial tashxislarni istisno qilishga yordam beradi.

Jarrohlik strategiyasi kasallik bosqichi va anatomik hajmga moslashtiriladi. Cheklangan sekvestrli holatlarda sequestrektomiya va debridman yetarli bo'lishi mumkin, diffuz sklerotik va refrakter jarayonlarda esa dekortikatsiya, marginal yoki segmentar rezeksiya zarur bo'lishi mumkin. Segmentar defekt yuzaga kelganda mandibular kontinuitetni rekonstruktiv plastina yoki vaskulyarizatsiyalangan suyak flap bilan tiklash funksional va estetik rehabilitatsiyaning keyingi bosqichini tashkil etadi.

Ushbu maqolaning maqsadi jag' suyaklari osteomiyelitini kompleks davolashda zamonaviy jarrohlik usullarining klinik o'rnini tahlil qilish, ularning afzallik va cheklovlarini solishtirish va riskga mos davolash algoritmini shakllantirishdan iborat.

METODOLOGIYA VA ADABIYOTLAR TAHLILI

Ushbu ish strukturaviy narrativ sharh va klinik dalillar sintezi dizaynida bajarildi. PubMed/NCBI va ochiq kirishli ilmiy manbalarda "jaw osteomyelitis", "mandibular osteomyelitis", "sequestrectomy", "decortication", "segmental resection",

“debridement”, “local antibiotic delivery”, “mandibular reconstruction” va “free flap” terminlari bo'yicha zamonaviy maqolalar ko'rib chiqildi.

Kiritish mezonlari: jag' yoki mandibular osteomiyelitning diagnostikasi va jarrohlik davosiga bag'ishlangan sistematik sharhlar, klinik kohortlar, case-series va rekonstruktiv jarrohlik sharhlari. Osteoradionekroz va dori vositalari bilan bog'liq osteonekroz haqidagi ma'lumotlar faqat katta mandibular defektlarni rekonstruksiya qilish texnologiyalarini tushuntirish uchun yordamchi dalil sifatida ishlatildi va infeksiyon osteomiyelit bilan to'g'ridan-to'g'ri tenglashtirilmadi.

Asosiy natija ko'rsatkichlari klinik tuzalish, asoratsiz bitish, qayta operatsiya ehtiyoji, fistula yoki yiringli ajralmaning yo'qolishi, mandibular funksiyaning tiklanishi va rekonstruktiv flap muvaffaqiyati bo'ldi. Birlamchi bemor ma'lumotlari mavjud bo'lmagani sababli muallif tomonidan uydirma klinik foizlar yaratilmagan; diagrammada faqat nashr etilgan klinik seriyalardagi ko'rsatkichlar keltirildi.

Dalillar jarrohlik hajmi bo'yicha to'rtta blokka ajratildi: cheklangan debridman/sequestrektomiya; dekortikatsiya va saucerizatsiya; marginal/segmentar rezeksiya; rezektsiyadan keyingi rekonstruksiya. Antibiotik terapiya esa jarrohlik manba nazoratini to'ldiruvchi komponent sifatida baholandi.

NATIJALAR

Adabiyotlar sintezi surunkali jag' osteomiyelitida muvaffaqiyatning asosiy sharti infeksiyon manbani va devitalizatsiyalangan suyakni yetarli darajada bartaraf etish ekanini ko'rsatdi. Jarrohlik hajmi kasallikning radiologik chegarasi, sekvestr va skleroz miqdori, mandibular kontinuitet, yumshoq to'qima qoplami va bemorning umumiy holatiga mos tanlanadi.

Usul	Asosiy indikatsiya	Afzallik	Cheklov	Klinik roli
Drenaj + dental fokus sanatsiyasi	O'tkir odontogen osteomiyelit, absess	Etiologiyani yo'q qiladi, bosimni kamaytiradi	Nekrotik suyak saqlansa yetarli emas	Erta bosqichning asosiy komponenti

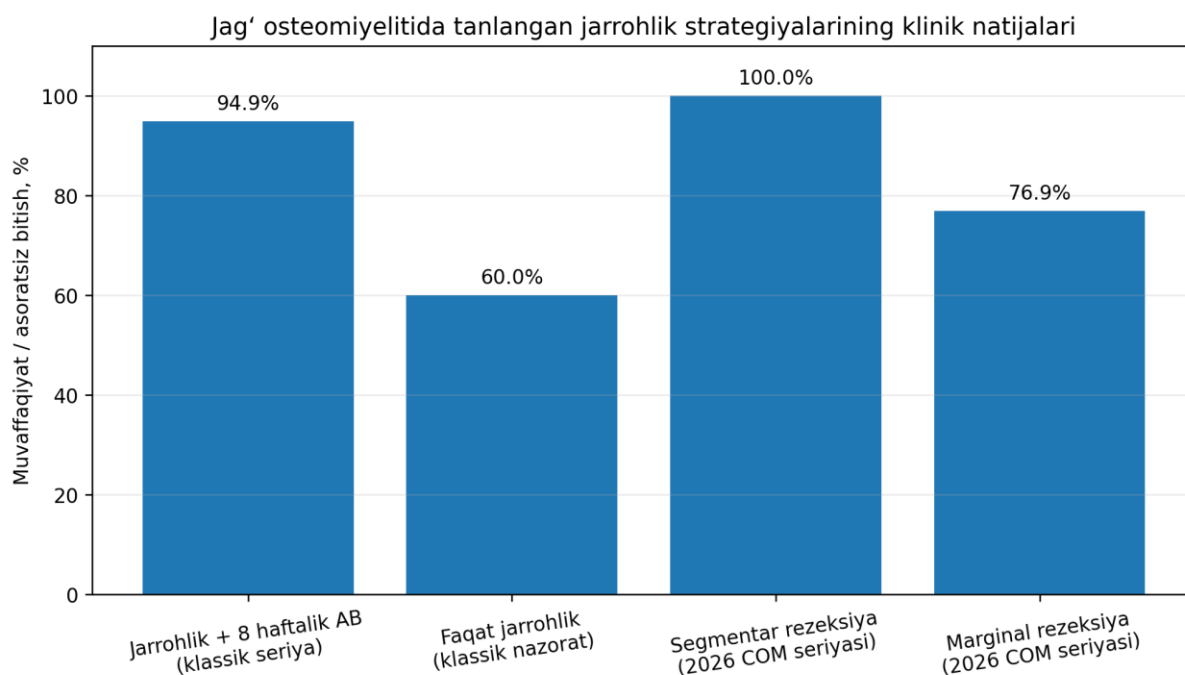
Sequestrektomiya/debridman	Cheklangan sekvestr, fistula, lokal nekroz	Sogʻlom suyakni saqlaydi, kamroq travmatik	Diffuz sklerozda qaytalanish mumkin	Cheklangan surunkali kasallik
Dekortikatsiya/saucerizatsiya	Sklerotik korteks, qon taʼminoti past zona	Qonli sogʻlom suyak yuzasini ochadi, drenajni yaxshilaydi	Keng anatomik zona zararlanishi mumkin	Diffuz, lekin kontinuitet saqlangan holat
Marginal rezeksiya	Keng, ammo pastki chegara saqlanishi mumkin boʻlgan nekroz	Kattaroq kasallik blokini olib tashlaydi	Zaiflashgan mandibula, sinish xavfi	Tanlangan surunkali holat
Segmentar rezeksiya	Refrakter diffuz nekroz, patologik sinish, katta sekvestr	Infeksiyalangan segmentni radikal olib tashlaydi	Mandibular kontinuitet yoʻqoladi, rekonstruksiya kerak	Ogʻir/refrakter holatda eng ishonchli manba nazorati
Vaskulyarizatsiyalangan suyak flap	Katta segmentar defekt, yumshoq toʻqima yetishmovchiligi	Yangi qon taʼminoti, bir bosqichda forma va funksiyani tiklaydi	Mikroxirurgiya, donor-soha morbidligi	Katta defektni definitif rekonstruksiya

1-jadval. Jagʻ osteomiyelitida zamonaviy jarrohlik usullarining qiyosiy tavsifi.

2026-yilda chop etilgan surunkali mandibular osteomiyelit seriyasida bemorlarning 85%ida asoratsiz bitish kuzatilgan va barcha bemorlar normal mandibular funksiyaga

qaytgan. Segmental rezeksiya qilingan holatlarning barchasi asoratsiz bitgan, marginal rezeksiya qilinganlarda esa bu ko'rsatkich 76,9% bo'lgan. Mualliflar surunkali va progressiv kasallikda agressivroq jarrohlik yondashuv qaytalanishni kamaytirishi mumkinligini ta'kidlaydi.

Klassik kohort ma'lumotlarida jarrohlikdan keyin 2 hafta vena ichiga va 6 hafta og'iz orqali antibiotik olgan guruhda muvaffaqiyat 94,9%, faqat jarrohlik bilan davolangan nazorat guruhida esa 60% bo'lgan. Biroq keyingi sistematik sharhlar mavjud tadqiqotlarning heterogenligini va jarrohlikdan keyin uzoq muddat antibiotik berish zarurati to'liq isbotlanmaganini ko'rsatadi. Demak, antibiotik davomiyligi operatsiya hajmi, kultura natijasi, qolgan nekrotik suyak va klinik javobga moslashtirilishi kerak.



1-diagramma. Jag' osteomiyelitida tanlangan nashr etilgan klinik natijalar. Turli tadqiqotlar bir-biri bilan to'g'ridan-to'g'ri randomizatsiyalangan taqqoslash emas; diagramma jarrohlik manba nazorati va davolash intensivligi bilan natijalar o'rtasidagi umumiy yo'nalishni ko'rsatadi.

Klinik holat	Tasvirlash/to pilma	Jarrohlik yondashuv	Antibio tik strategi ya	Rekonstruksi ya
--------------	------------------------	---------------------	----------------------------------	--------------------

O'tkir odontogen OM	Medullyar o'zgarish, absess	Drenaj + sababchi tishni davolash/olib tashlash	Empirik → kultura bo'yicha	Odatda kerak emas
Sekvestrli surunkali OM	CBCT/CTda sekvestr, fistula	Sequestrektomiya + debridman	Kultura bo'yicha individual kurs	Kam hollarda
Diffuz sklerozlovchi OM	Keng skleroz, kortikal qalinlashuv	Dekortikatsiya/saucer izatsiya	Faol infeksiya bo'lsa	Kontinuitet saqlansa shart emas
Refrakter/segmentar OM	Katta nekroz, sinish, defekt	Marginal yoki segmentar rezeksiya	Definitiv manba nazorati dan keyin individual	Plastina yoki suyak flap
Katta yumshoq to'qima defekti	Ekspozitsiya, fistula, chandiqli to'qima	Radikal rezeksiya + vaskulyarizatsiyalang an qoplama	Kultura asosida	Fibula/iliak/scapula ± teri komponenti

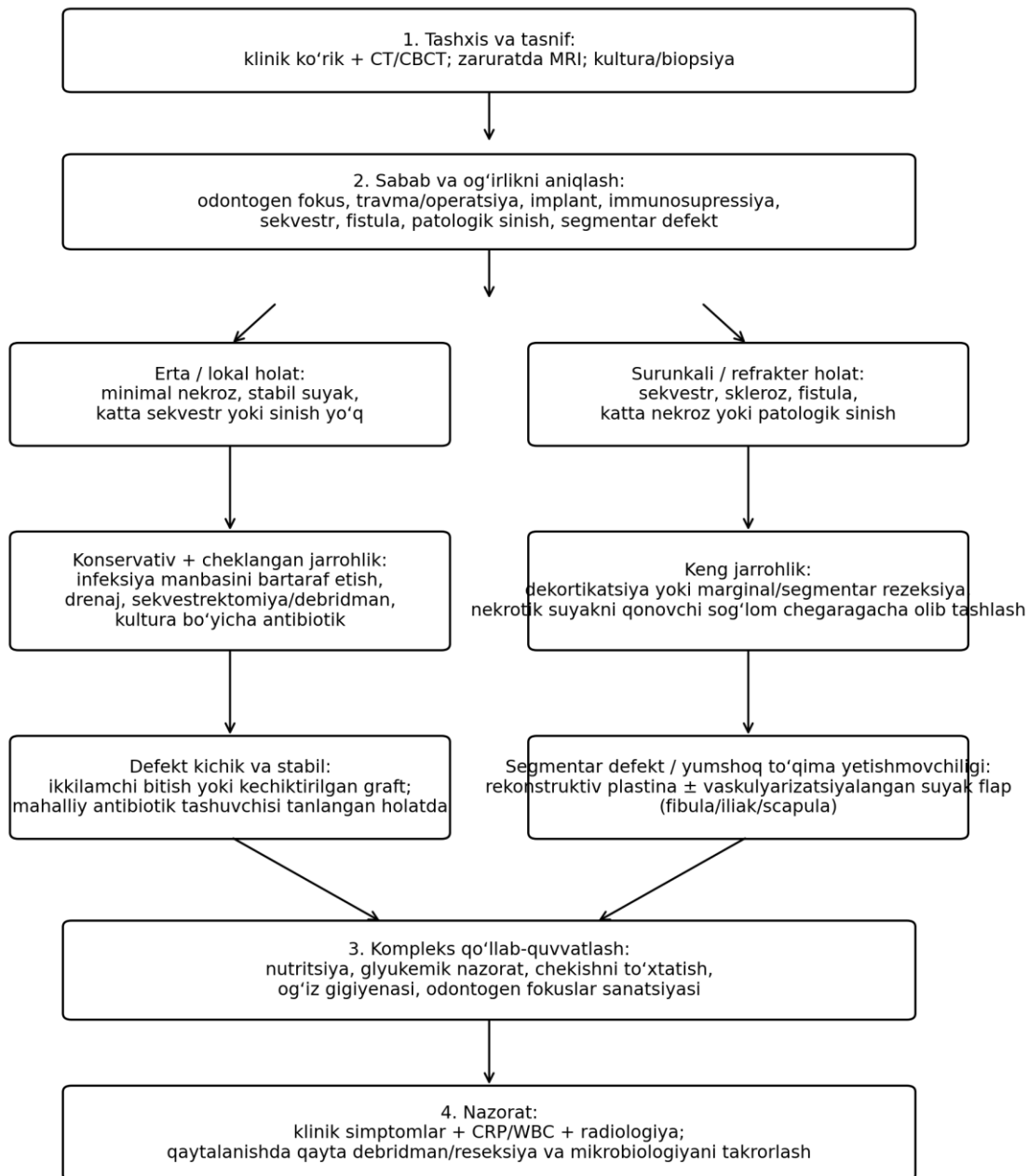
2-jadval. Kasallik og'irligiga qarab kompleks davolash strategiyasi.

Mahalliy antibiotik tashuvchilari — PMMA, kaltsiy sulfat yoki bioabsorbsiya qilinuvchi materiallar — yuqori lokal antibiotik konsentratsiyasini ta'minlash va sistemik toksiklikni kamaytirish g'oyasiga asoslanadi. Ular ortopedik osteomiyelitda yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, jag' osteomiyelitida dalillar cheklangan. Shu sabab ular radikal debridmaning o'rnini bosuvchi vosita emas, balki tanlangan murakkab holatlarda qo'shimcha usul sifatida qaralishi kerak.

Segmentar rezektsiyadan keyin mandibular kontinuitetni tiklashda rekonstruktiv plastina kichik yoki vaqtinchalik yechim bo'lishi mumkin. Katta defektlar, yumshoq to'qima tanqisligi yoki yomon qon ta'minotida vaskulyarizatsiyalang suyak flaplari afzal. Fibula erkin flapi uzun suyak segmenti, ishonchli tomir pedikuli va keyingi dental implantatsiya uchun yetarli suyak balandligini berishi sabab eng ko'p qo'llanadi. Zamonaviy mandibular rekonstruksiya virtual jarrohlik rejalashtirish va 3D-printed

kesish shablonlari suyak segmentlarini aniq joylashtirish va okkluzion reabilitatsiyani yaxshilashga yordam beradi.

Jag' suyaklari osteomiyelitini kompleks jarrohlik boshqarish algoritmi



1-rasm. Jag' suyaklari osteomiyelitida kompleks jarrohlik boshqaruv algoritmi (mualliflik sxemasi).

Qaror mezonlari	Kam invaziv yondashuv foydasiga	Keng rezeksiya foydasiga	Izoh
Nekroz hajmi	Cheklangan sekvestr	Diffuz segmentar nekroz	Radiologik va intraoperativ qonovchi suyak chegarasi muhim
Mandibular kontinuitet	Saqlangan	Patologik sinish yoki kritik zaiflashish	Kontinuitet buzilsa load-bearing rekonstruksiya
Fistula/yiring	Lokal, tez regressiya	Uzoq davomli yoki ko'p fistula	Qoldiq nekrotik suyakni ko'rsatishi mumkin
Oldingi davolash	Birinchi epizod	Ko'p marta qaytalangan/refrakter	Takroriy kichik debridman o'rniga definitif rezeksiya ko'rib chiqiladi
Yumshoq to'qima	Yaxshi vaskulyarizatsiya	Chandiqli yoki yetishmovchi qoplama	Flap bilan vaskulyarizatsiyalangan qoplama zarur bo'lishi mumkin
Bemor holati	Operatsion risk yuqori	Radikal operatsiyani ko'tara oladi	Komorbid holatlar taktika hajmini belgilaydi

3-jadval. Jag' osteomiyelitida jarrohlik hajmini tanlash mezonlari.

MUHOKAMA

Jag' osteomiyelitida jarrohlikning asosiy vazifasi yiringni chiqarish emas, balki yashovchan va yashovchan bo'lmagan suyak orasidagi patologik chegarani to'g'ri aniqlab, infeksiya rezervuarini bartaraf etishdir. Surunkali kasallikda sekvestr va sklerotik suyak qon ta'minoti kamayganligi sabab antibiotikning yetarli konsentratsiyada yetib borishi qiyinlashadi. Shu sabab jarrohlik manba nazorati davolashning markazida qoladi.

Sequestrektomiya va debridman suyak kontinuitetini saqlashi sabab konservativ jarrohlikning eng jozibali usullaridir. Biroq ularning muvaffaqiyati kasallik chegarasining to'liq aniqlanishiga bog'liq. Keng skleroz, ko'p fistula va avvalgi bir necha muvaffaqiyatsiz muolajalar mavjud bo'lsa, takroriy kichik debridman bemorni

uzluksiz qaytalanish tsikliga olib kirishi mumkin. Bunday vaziyatda marginal yoki segmentar rezeksiya ko'proq definitif natija beradi.

2026-yilgi klinik ma'lumotlar segmentar rezeksiya qilingan holatlarda asoratsiz bitish yuqori bo'lganini ko'rsatadi. Bu natijani barcha bemorga agressiv rezeksiya kerak degan xulosa sifatida talqin qilish noto'g'ri. Segmentar rezeksiya katta funksional va rekonstruktiv narxga ega. Shuning uchun uning afzalligi aynan diffuz, refrakter, patologik sinish yoki kritik suyak nekrozi mavjud bemorlarda namoyon bo'ladi.

Antibiotik terapiya bo'yicha dalillar ziddiyatli. Eski klinik seriyalar uzoq kurslar bilan yuqori muvaffaqiyat ko'rsatgan bo'lsa, 2022-yilgi sistematik sharh jarrohlikdan keyin intermediar yoki uzoq antibiotik kursining mutlaq zarurligini tasdiqlovchi yuqori sifatli dalil yo'qligini qayd etadi. Muhim farq shundaki, yaxshi radikal rezeksiya qilingan bemor bilan qoldiq devitalizatsiyalangan suyak mavjud bemor bir xil antibiotik rejimiga muhtoj emas. Shuning uchun kultura, patogen, immun holat, jarrohlik chegarasi va klinik javob asosida individual protokol maqsadga muvofiq.

Mahalliy antibiotik yetkazib berish tizimlari nazariy jihatdan jozibali, chunki ular infeksiya o'chog'ida yuqori konsentratsiya yaratadi. Lekin jag' suyaklarida ularning dalil bazasi uzun suyak osteomiyelitiga qaraganda ancha kam. Ularni keng qo'llashdan oldin biomaterialning rezorbsiyasi, bo'shliqni to'ldirish, antibiotik tanlovi va keyingi rekonstruksiya ta'siri hisobga olinishi kerak.

Katta mandibular defektlarda rekonstruksiyaning maqsadi faqat suyak kontinuitetini tiklash emas. Chaynash, nutq, yuz simmetriyasi, pastki lab kompetensiyasi va keyingi dental rehabilitatsiya ham asosiy funksional natijalardir. Vaskulyarizatsiyalangan fibula flapi katta defektlar uchun kuchli standartlardan biri bo'lib qolmoqda. Virtual jarrohlik rejalashtirish, CAD/CAM va uch o'lchamli shablonlar suyak segmentatsiyasi va plastina moslashuvini yaxshilaydi.

Ushbu maqolaning asosiy cheklovi — jag' osteomiyelitiga bag'ishlangan yuqori darajadagi randomizatsiyalangan klinik tadqiqotlar soni juda kam. Ko'pchilik dalillar retrospektiv seriyalar va heterogen tasniflarga asoslangan. Shuning uchun klinik qaror har doim tasvirlash, mikrobiologiya, jarrohlik topilmasi va bemorning individual xavf profiliga asoslanishi kerak.

XULOSA

Jag' suyaklari osteomiyelitini kompleks davolashda zamonaviy jarrohlik yondashuvining asosiy tamoyili — devitalizatsiyalangan suyak va odontogen yoki

boshqa etiologik manbani yetarli darajada bartaraf etishdir. Erta va lokal holatlarda drenaj, sababchi fokus sanatsiyasi va cheklangan debridman yetarli bo'lishi mumkin.

Surunkali sekvestrli osteomiyelitda sequestrektomiya va debridman, diffuz sklerotik shakllarda dekortikatsiya, qaytalanuvchi va keng nekrozli holatlarda marginal yoki segmentar rezeksiya asosli. Segmentar rezeksiya ayniqsa patologik sinish, katta nekroz va konservativ jarrohlik muvaffaqiyatsiz bo'lgan holatlarda eng definitif manba nazoratini ta'minlaydi.

Antibiotik terapiya jarrohlikning o'rnini bosa olmaydi. Uning preparati va davomiyligi kultura, operatsiya hajmi, qoldiq nekrotik suyak va bemorning immun holatiga moslashtirilishi kerak. Mahalliy antibiotik tashuvchilar hozircha tanlangan murakkab holatlarda yordamchi vosita sifatida qoraladi.

Katta mandibular defektlarda vaskulyarizatsiyalangan suyak flaplari, ayniqsa fibula erkin flapi, mandibular kontinuitet, yumshoq to'qima qoplami va keyingi dental rehabilitatsiyani bir bosqichda tiklash imkonini beradi. Zamonaviy 3D va virtual jarrohlik rejalashtirish texnologiyalari rekonstruksiyaning aniqligi va funksional natijalarini yaxshilashi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR (APA 7)

1. Johnston, D. T., Phero, J. A., & Hechler, B. L. (2023). Necessity of antibiotics in the management of surgically treated mandibular osteomyelitis: A systematic review. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 135(1), 11–23. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2022.05.001>
2. Eltoukhi, M., Taifour, M. L., & Baur, D. (2026). Chronic osteomyelitis of the mandible: Diagnosis and management. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2026.05.009>
3. Kim, S.-G., & Jang, H.-S. (2001). Treatment of chronic osteomyelitis in Korea. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 92(4), 394–398. <https://doi.org/10.1067/moe.2001.117810>
4. Ettinger, K. S., Arce, K., Bunnell, A. M., & Nedrud, S. M. (2023). Mandibular reconstruction: When to graft, when to flap, and when to say no. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 31(2), 91-104. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2023.03.002>

5. Recent advances in the local antibiotics delivery systems for management of osteomyelitis. (2021). *Journal of Drug Delivery Science and Technology* / PMC review. PMCID: PMC8583938.
6. Anterior mandibular osteomyelitis: A narrative review of clinical presentation, diagnosis, and management strategies. (2025). PubMed PMID: 40718307.
7. Slough, C. M., et al. (2008). Fibular free flaps in the management of osteomyelitis of the mandible. *Head & Neck*. <https://doi.org/10.1002/hed.20801>
8. Reconstruction of osteomyelitis defects of the craniofacial skeleton. (2010). *Seminars in Plastic Surgery*. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1214164>
9. Ahmad, I., et al. (2024). Autogenous, alloplastic, or hybrid for total mandibular reconstruction; is there an optimal path? A review of the literature. PubMed PMID: 38366272.
10. Farsi, S., Benafield, A., Dorman, J., et al. (2025). Outcomes of free flap reconstruction for mandibular osteoradionecrosis: Systematic review and meta-analysis. *American Journal of Otolaryngology*, 46(1), 104508. <https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2024.104508>
11. Prevalence of free flap failure in mandibular osteoradionecrosis reconstruction: A systematic review and meta-analysis. (2024). PubMed PMID: 38750124.
12. Quality of life after segmental mandibulectomy and free flap for mandibular osteonecrosis: Systematic review. (2022). *American Journal of Otolaryngology*. PMID: 35961223.
13. Huang, N., et al. (2023). The progress in reconstruction of mandibular defect caused by osteoradionecrosis. PubMed PMID: 36968640.
14. Prosthetic rehabilitation in patients with jaw reconstruction by fibula free flap: A systematic review. (2024). *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*. PMID: 38072231.
15. Marx, R. E. (1991). Chronic osteomyelitis of the jaws. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 3, 367-381.