PASTKI JAG‘ JAROHATLARIDA INDIVIDUAL PLASTINKALARDAN FOYDALANISH ASOSIDA DAVOLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISH VA UNING KLINIK SAMARADORLIGINI BAHOLASH

Tilavova Madina Ulug‘bek qizi
Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro
davlat tibbiyot instituti,
Yuz-jag‘ jarrohligi kafedrasi,
3-kurs magistratura talabasi
https://doi.org/10.5281/zenodo.23318671

ANNOTATSIYA

Pastki jag‘ sinishlarida davolashning asosiy vazifasi suyak bo‘laklarining anatomik munosabatini, jarohatgacha bo‘lgan okkluziyani va chaynash funksiyasini tiklashdir. Individual plastinkalar hamda raqamli jarrohlik rejalashtirish ushbu vazifalarni bajarishda qo‘shimcha imkoniyat yaratadi. Maqolaning maqsadi pastki jag‘ sinishlarini individual plastinkalar bilan davolashning nazariy asoslarini tahlil qilish, mavjud klinik dalillarni tanqidiy umumlashtirish va samaradorlikni baholash uchun uslubiy yondashuv taklif etishdan iborat. Ish maqsadli tanlangan ochiq ilmiy manbalar va AO Surgery Reference materiallariga asoslangan narrativ adabiyotlar sharhidir; unda muallifning birlamchi klinik kuzatuvlari keltirilmagan. Bemor uchun maxsus ishlab chiqarilgan implant, uch o‘lchamli modelda oldindan bukilgan standart plastinka va standart uch o‘lchamli miniplastinka o‘rtasidagi farqlar izohlangan. Kichik randomizatsiyalangan tadqiqotlarda ayrim raqamli protokollar repozitsiya aniqligi va operatsiya vaqtiga ijobiy ta’sir ko‘rsatgan. Biroq bu natijalar barcha sinish turlarida asoratlarning kamayishi yoki uzoq muddatli funksional ustunlikni tasdiqlamaydi. Klinik baholash anatomik aniqlik, okkluziya, funksional tiklanish, asoratlar, bemor bildirgan natijalar va umumiy xarajatlarni qamrab olishi lozim. Individual osteosintezning amaliy ahamiyati implantning mosligidan tashqari, bemorni to‘g‘ri tanlash va butun raqamli jarayonning sifatiga bog‘liq.

Kalit so‘zlar: pastki jag‘ sinishi, individual plastinka, osteosintez, virtual jarrohlik rejalashtirish, CAD/CAM, uch o‘lchamli modellashtirish, okkluziya, klinik samaradorlik.

KIRISH

Pastki jag‘ yuz skeletining tayanch tuzilmasi bo‘lishi bilan birga, chaynash, nutq va yuzning pastki qismi shakllanishida ishtirok etadi. Shu sababli uning sinishi faqat suyak yaxlitligining buzilishi bilan cheklanmaydi. Suyak bo‘laklarining siljishi tish qatorlari munosabatini o‘zgartirishi, og‘iz ochilishini cheklashi hamda bemorning ovqatlanishi va kundalik faoliyatiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Davolash natijasini baholashda rentgen tasviridagi qoniqarli holatni bemorning funksional tiklanishidan ajratib ko‘rish to‘g‘ri emas.

Ochiq repozitsiya va ichki fiksatsiya siljigan pastki jag‘ sinishlarini davolashda qo‘llanadigan asosiy jarrohlik yondashuvlaridan biridir. Uning muvaffaqiyati sinish joyi, bo‘laklar holati, suyakning tayanch imkoniyati va tanlangan fiksatsiya konstruksiyasi

o‘rtasidagi muvofiqlikka bog‘liq. AO tamoyillariga ko‘ra, oddiy va murakkab sinishlarda yuklamani taqsimlash mexanizmi bir xil emas: ayrim holatlarda suyak va plastinka yuklamani birgalikda qabul qilsa, suyak tayanchi yetarli bo‘lmagan holatlarda asosiy yuklama fiksatsiya tizimiga tushadi [1, 2].

Standart plastinkani operatsiya vaqtida suyak yuzasiga moslashtirish zarurati raqamli texnologiyalarga qiziqishni kuchaytirgan. Kompyuter tomografiyasi asosida rejalashtirish suyak bo‘laklarining kerakli holatini oldindan modellashtirishga, implant shakli va vint teshiklarining joylashuvini bemor anatomiyasi bilan muvofiqlashtirishga xizmat qiladi. Biroq texnologiyaning mavjudligi uning barcha bemorlar uchun ustunligini anglatmaydi. Ilmiy muammo individual konstruksiyaning qaysi klinik vaziyatda qo‘shimcha foyda berishi va ushbu foydaning qanday o‘lchanishini aniqlashdan iborat.

TADQIQOT MAQSADI

Pastki jag‘ sinishlarida individual plastinkalardan foydalanishning biomekanik va klinik asoslarini tahlil qilish, mavjud dalillarning imkoniyatlari hamda cheklovlarini ko‘rsatish va davolash samaradorligini baholashga qaratilgan prospektiv tadqiqot uchun uslubiy model taklif etish.

MATERIALLAR VA USULLAR

Maqola narrativ ilmiy sharh sifatida tayyorlandi. 2026-yil 12-oktabrda internet orqali PubMed yozuvlari, ilmiy nashriyotlarning maqola sahifalari va AO Surgery Reference manbalari maqsadli izlandi. Qidiruvda “mandibular fracture”, “patient-specific titanium plate”, “CAD/CAM”, “virtual surgical planning”, “pre-bent plate” va “randomized clinical trial” iboralari qo‘llanildi. Asosiy e’tibor travmatik sinishlar bo‘yicha qiyosiy klinik tadqiqotlar, individual konstruksiyalarning eksperimental asoslari va fiksatsiya tamoyillariga qaratildi.

Manbalar texnologiya turi, sinish lokalizatsiyasi, tadqiqot dizayni, o‘lchangan natijalar va klinik qo‘llash chegaralari bo‘yicha tahlil qilindi. O‘sma rezeksiyasidan keyingi katta rekonstruksiyalar natijalari travmatik sinishlar uchun bevosita dalil sifatida qabul qilinmadi. Ushbu ish to‘liq tizimli qidiruv, mustaqil ikki ekspert saralashi yoki meta-tahlilni o‘z ichiga olmaydi; shu sababli adabiyotlarning barcha tegishli qismini qamrab olganligi da’vo qilinmaydi. Manbalardagi sonli ko‘rsatkichlar ularning mualliflariga havola bilan berildi. Keyingi klinik baholash bo‘limidagi takliflar bajarilgan tadqiqot natijasi emas, kelajakdagi tadqiqot uchun uslubiy tavsifdir.

ADABIYOTLAR SHARHI

Individual osteosintez haqida fikr yuritganda uch xil texnologiyani farqlash zarur. Birinchisi — bemorning raqamli anatomik modeli bo‘yicha maxsus loyihalanib, ishlab chiqarilgan plastinka. Ikkinchisi — virtual repozitsiyadan keyin olingan fizik modelda oldindan bukilgan standart plastinka. Uchinchisi — seriyali ishlab chiqariladigan uch o‘lchamli geometriyaga ega miniplastinka. Oxirgi konstruksiyada “3D” atamasi uning shaklini ifodalaydi va o‘z-o‘zidan bemorga xos ishlab chiqarilganini bildirmaydi. Shu farqni saqlamaslik turli tadqiqotlar natijalarini noto‘g‘ri birlashtirishga olib keladi.

Liu va hammualliflar pastki jag‘ burchagi sinishi uchun topologik optimallashtirilgan V shaklli plastinkani chekli elementlar usuli bilan baholagan. Muayyan model va yuklash

sharoitlarida yangi konstruksiya standart bir yoki ikki plastinkali tizimlarga nisbatan kuchlanish hamda fragmentlar siljishini kamaytirgan [3]. Bu natija bemor anatomiyasiga mos loyihalashning mexanik asosini ko‘rsatadi. Shu bilan birga, hisoblash modeli tirik to‘qimalardagi qon ta’minoti, infeksiya, individual bitish tezligi yoki bemorning reabilitatsiyaga rioya etishini to‘liq ifodalamaydi. Shuning uchun mexanik yaxshilanish klinik asoratlar albatta kamayadi, degan xulosaga tenglashtirilmasligi kerak.

Saleh va hammualliflarning randomizatsiyalangan tadqiqotida pastki jag‘ burchagi sinishi bo‘lgan 26 bemor ikki guruhga ajratilgan. Individual CAD/CAM V shaklli plastinka va jarrohlik yo‘naltirgichi standart yuqori-pastki miniplastinkalar bilan taqqoslangan. Mualliflar ayrim erta klinik ko‘rsatkichlarda individual tizim foydasiga farq qayd etgan. Biroq og‘izning maksimal ochilishi bo‘yicha uchinchi va oltinchi oylardagi guruhlararo farq statistik ahamiyatli bo‘lmagan [4]. Demak, erta tiklanishdagi farq uzoq muddatli funksional ustunlik bilan bir xil tushuncha emas. Shuningdek, maqolada ayrim p qiymatlarining foiz belgisi bilan yozilgani sababli ularni qayta talqin qilishda ehtiyotkorlik talab etiladi.

Taalab va hammualliflar bemorga xos titan plastinkalarini an’anaviy miniplastinkalar bilan randomizatsiyalangan dizaynda solishtirgan. Ishda bemor qoniqishi, og‘riq, okkluziya, tishlash kuchi, sinish oralig‘i va operatsiya vaqti kabi ko‘rsatkichlarning tanlangani e’tiborga loyiq [5]. Ushbu yondashuv anatomik tiklanish bilan bir qatorda funksional natijani ham baholash kerakligini ko‘rsatadi. Mazkur sharhda ushbu manbaning tekshirilmagan sonli natijalari keltirilmadi.

Gaber va hammualliflarning 2025-yilgi tadqiqotida 26 bemorda vint teshiklarini belgilovchi individual yo‘naltirgich hamda oldindan bukilgan titan miniplastinkalari an’anaviy usul bilan taqqoslangan. Suyak orientirlarining virtual rejadan o‘rtacha og‘ishi kompyuter yordamidagi guruhda 0,09 ± 0,29 mm, nazoratda 0,70 ± 0,33 mm bo‘lgan. Operatsiya davomiyligi tegishlicha 1,49 ± 0,19 va 1,82 ± 0,37 soatni tashkil etgan [6]. Muhim jihati shundaki, bu maxsus ishlab chiqarilgan implantning alohida sinovi emas, yo‘naltirgich va oldindan moslangan plastinkadan tashkil topgan protokolning bahosidir.

Abdellatif va hammualliflarning 2026-yilgi randomizatsiyalangan tadqiqotida parchalanmagan parasimfizar sinishli 26 bemor qatnashgan. Vint teshiklarini belgilovchi yo‘naltirgich va maxsus plastinkalar ishlatilgan guruhda suyak orientirlarining rejadan og‘ishi 0,044 ± 0,14 mm, nazoratda 0,69 ± 0,50 mm bo‘lgan. Operatsiya vaqti mos ravishda 1,46 ± 0,18 va 1,80 ± 0,34 soatni tashkil qilgan [7]. Bu raqamlar mualliflarning tekshiruviga tegishli bo‘lib, mahalliy klinik natijalar emas. Mazkur ish ham raqamli jarayonni yaxlit baholaydi; natijani faqat plastinkaning shakli yoki materialiga bog‘lash mumkin emas.

Tahlil qilingan klinik ishlar texnologiyaning istiqbolini ko‘rsatsa-da, bemorlar sonining kamligi, sinish turlarining cheklangani va turlicha taqqoslash protokollari umumlashtirish imkoniyatini toraytiradi. Ayniqsa, kam uchraydigan infeksiya, implant sinishi yoki qayta operatsiya ehtimolini aniqlash uchun geometrik aniqlikni o‘lchashga mo‘ljallangan kichik sinov yetarli bo‘lmasligi mumkin. Shuningdek, tanlangan anatomik orientirning virtual modelga yaqinligi bemorning chaynashi, sezgisi va hayot sifati to‘liq tiklanganini anglatmaydi.

DAVOLASH USULINI TAKOMILLASHTIRISHNING NAZARIY ASOSLARI

Individual plastinkani tanlashda birinchi masala uning tashqi shakli emas, suyak va konstruksiya qanday yuklama sharoitida ishlashidir. Suyak bo‘laklari yetarli tayanch hosil qiladigan sinish bilan ko‘p bo‘lakli, nuqsonli yoki atrofiyalangan jag‘ sinishini bir xil tizim bilan baholash mumkin emas. AO tavsifida murakkab pastki jag‘ tanasi sinishlarida yuklamani ko‘taruvchi fiksatsiya zarur bo‘lishi ko‘rsatilgan [1, 2]. Individual dizayn ushbu biologik va mexanik ehtiyojni amalga oshirish vositasi bo‘lishi kerak; faqat bemor konturiga mos kelishi konstruksiyaning yetarli mustahkamligini isbotlamaydi.

Takomillashtirilgan yondashuv uchun ushbu sharhda jarroh va muhandis hamkorligiga asoslangan tekshiruv bosqichlari taklif etiladi. Dastlab sinish morfologiyasi, tish qatorlari, jarohatgacha bo‘lgan okkluziyani tiklash imkoniyati va mavjud tasvirlarning yaroqliligi aniqlanadi. Keyin virtual modelda fragmentlar holati va implant joylashuvi kelishiladi. Yakuniy loyihani klinik maqsad bilan solishtirish, zarur o‘zgartirishlarni hujjatlashtirish va operatsiyada foydalaniladigan nusxani aniq belgilash muhim. Bunday nazorat bir bosqichdagi xatoning keyingi bosqichlarga ko‘chib o‘tishini aniqlashga xizmat qiladi.

Raqamli modelni tekshirishda faqat silliq uch o‘lchamli tasvirga tayanish yetarli emas. Dastlabki kesimlar, fragmentlarning o‘zaro munosabati va tishlarning holati birgalikda baholanishi kerak. Segmentatsiya yoki virtual repozitsiya xatosi fizik implantga ko‘chirilsa, tayyor plastinka noto‘g‘ri holatni takrorlashi mumkin. Shu sababli reja operatsiya paytidagi anatomik va okkluzion tekshiruv bilan tasdiqlanishi lozim. Klinik vaziyat rejalashtirilgan holatdan farq qilsa, konstruksiyani majburan moslashtirish o‘rniga fiksatsiya rejasi qayta baholanadi.

Individual plastinkaning ishlab chiqarilishi uchun zarur vaqt ham davolash algoritmiga kiritilishi kerak. Operatsiyaning qisqarishi bemorning umumiy davolanish muddati qisqarganini avtomatik anglatmaydi. Tasvir olish, loyihani kelishish, ishlab chiqarish, sifat nazorati va yetkazish vaqti qo‘shilganda jarayon boshqacha ko‘rinishi mumkin. Shuning uchun texnologiya tanlovi klinik ehtiyoj va amaldagi ishlab chiqarish imkoniyati bilan muvofiqlashtiriladi. Kechiktirib bo‘lmaydigan yordamni faqat individual implant tayyor bo‘lishini kutish bilan bog‘lash asosli emas.

Taklif etilayotgan sifat nazorati shaklida implant turi, ishlab chiqaruvchi, material, loyiha versiyasi, sterilizatsiya jarayoni, operatsiyada qayta moslashtirish zarurati va muqobil fiksatsiyaga o‘tish sababi qayd etilishi maqsadga muvofiq. Bu ma’lumotlar natija yomon bo‘lganda muammo implant dizayni, ishlab chiqarish, rejalashtirish yoki klinik qo‘llash bosqichining qaysi biriga tegishli ekanini tahlil qilish imkonini beradi. Texnologik muvaffaqiyatsizliklarni hisobdan chiqarib tashlash samaradorlikni sun’iy ravishda yuqori ko‘rsatishi mumkin.

KLINIK SAMARADORLIKNI BAHOLASH UCHUN TAKLIF ETILAYOTGAN MODEL

Kelgusidagi tadqiqot uchun bir xil yoki aniq tabaqalashtirilgan sinish turiga ega katta yoshli bemorlarda prospektiv qiyosiy dizayn taklif etiladi. Individual plastinka, oldindan bukilgan standart plastinka va an’anaviy intraoperatsion moslashtirish alohida intervensiyalar sifatida ta’riflanishi lozim. Agar yo‘naltirgich faqat tajriba guruhida qo‘llansa, tadqiqotning

savoli “plastinkaning ta’siri” emas, “raqamli protokolning umumiy ta’siri” deb belgilanadi. Bu farq xulosa mazmunini oldindan aniqlaydi.

Guruhlarga taqsimlashdan avval sinish lokalizatsiyasi, siljish darajasi, tishlarning mavjudligi, jarohatdan davolashgacha bo‘lgan muddat va hamroh kasalliklar qayd etilishi taklif etiladi. Randomizatsiya mumkin bo‘lsa, taqsimotning yashirilishi va natijalarni baholovchining guruhdan bexabar bo‘lishi ta’minlanadi. Jarrohni ishlatilayotgan konstruksiyadan bexabar qilish amaliy jihatdan qiyinligi ochiq ko‘rsatiladi. Randomizatsiyasiz tadqiqotda esa guruhlar orasidagi boshlang‘ich farqlar hisobga olinib, sababiy xulosalar cheklanishi kerak.

Asosiy natija ko‘rsatkichi tadqiqot boshlanishidan oldin tanlanadi. Klinik yo‘naltirilgan ish uchun uch oylik kuzatuvda qo‘shimcha korreksiyani talab qiladigan okkluzion buzilish ulushi asosiy natija sifatida ko‘rib chiqilishi mumkin. Agar maqsad texnik aniqlikni tekshirish bo‘lsa, oldindan belgilangan anatomik orientirlarning rejalashtirilgan holatdan og‘ishi asosiy natija etib olinadi. Ushbu ikki savol turli tanlanma hajmini talab qilishi mumkin; bemorlar sonini mavjud imkoniyat yoki boshqa maqoladagi raqamni ko‘chirish asosida belgilash yetarli emas.

Ikkilamchi natijalar qatoriga og‘izning maksimal ochilishi, standartlashtirilgan og‘riq shkalasi, odatiy ovqatlanishga qaytish muddati, klinik imkoniyat bo‘lsa tishlash kuchi va bemorning davolash natijasidan qoniqishi kiritilishi taklif etiladi. Pastki lab va iyak sohasidagi sezgi operatsiyadan avval ham qayd etilishi zarur: aks holda jarohat oqibatidagi dastlabki buzilish operatsion asorat sifatida noto‘g‘ri baholanishi mumkin. Hayot sifatini o‘lchashda til va madaniy muhit uchun tekshirilgan vositadan foydalanish yoki tarjimaning cheklovlarini ko‘rsatish lozim.

Xavfsizlikni baholash uchun infeksiya, yara ajralishi, implantning ochilib qolishi, vint bo‘shashishi, plastinka sinishi, kechikkan bitish, bitmaslik va qayta aralashuv kabi hodisalarning ishchi ta’riflari oldindan yoziladi. Barcha asoratlarni yagona yig‘ma ko‘rsatkichga birlashtirishdan tashqari, har bir hodisa alohida berilishi kerak. Masalan, qisqa muddatli yengil sezgi o‘zgarishi bilan qayta operatsiya talab qiladigan fiksatsiya buzilishi bir xil klinik og‘irlikka ega emas. Asorat yuz bergan vaqt va uni bartaraf etish uchun ko‘rilgan chora ham qayd qilinadi.

Kuzatuvni operatsiyadan oldin, dastlabki hafta, birinchi, uchinchi va oltinchi oylarda tashkil etish, imkoniyat bo‘lsa o‘n ikkinchi oygacha davom ettirish taklif etiladi. Har bir tashrifda barcha ko‘rsatkichlarni takrorlash shart emas: erta davrda og‘riq va yara holati, keyinroq funksiya va asoratlar muhimroq bo‘lishi mumkin. Takroriy tomografiya klinik zarurat va tasdiqlangan tadqiqot protokoli bilan asoslanishi kerak. Tasviriy tahlilda apparat, rekonstruksiya parametrlari va o‘lchov usulining o‘zgarishi natijaga ta’sir qilishi hisobga olinadi.

Statistik reja asosiy natija, klinik ahamiyatli farq, kutiladigan o‘zgaruvchanlik va kuzatuvdan chiqib ketishni hisobga olgan holda tuziladi. Natijalar faqat p qiymati bilan emas, effekt kattaligi va 95 foizlik ishonch oralig‘i bilan taqdim etilishi taklif etiladi. Guruhlararo statistik farq aniqlanmagan holatni avtomatik ravishda usullar tengligi deb izohlash mumkin emas. Vaqt bo‘yicha takroriy o‘lchovlar bir bemordan olingani uchun ular o‘rtasidagi bog‘liqlik tahlilda e’tiborga olinadi. Bir nechta natijani ko‘p marta tekshirish natijasida tasodifiy ahamiyatli farq topish xavfi ham nazorat qilinadi.

Iqtisodiy baholashda plastinka narxining o‘zi bilan cheklanish tavsiya etilmaydi. Tasvirlash, dasturiy ta’minot, mutaxassis va muhandis vaqti, ishlab chiqarish, operatsion xona bandligi, shifoxonada qolish va qayta aralashuv xarajatlari bir xil hisoblash chegarasida jamlanishi kerak. Mahalliy xarajatlar o‘rganilmaguncha texnologiyani iqtisodiy jihatdan foydali deb e’lon qilish asosli emas. Kelajakdagi bemor ishtirokidagi tadqiqot etika qo‘mitasi tasdig‘i, ongli rozilik va tegishli ro‘yxatdan o‘tkazishni talab qiladi; bu maqolada bunday tadqiqot o‘tkazilgani da’vo qilinmaydi.

MUHOKAMA

Individual plastinkalarning qiymatini baholashda texnik qulaylik va bemor uchun ahamiyatli foyda o‘rtasidagi bog‘lanish tekshirilishi kerak. Implant tezroq o‘rnatilishi jarroh uchun muhim bo‘lishi mumkin, biroq klinik ustunlik haqida gapirish uchun okkluziya, kundalik ovqatlanish, og‘riq yoki qayta aralashuv ehtiyoji kabi natijalar ham ko‘rsatilishi zarur. Shu nuqtayi nazardan, mavjud dalillar individual osteosintezni tanlangan bemorlarda istiqbolli yo‘nalish sifatida ko‘rsatadi; umumiy standartni to‘liq almashtirish haqidagi xulosa esa erta bo‘ladi.

Yana bir uslubiy masala — bir vaqtning o‘zida bir necha o‘zgarishning kiritilishidir. Virtual repozitsiya, vint teshiklarini oldindan belgilash, individual yo‘naltirgich va maxsus plastinka birgalikda ishlatilsa, foydaning qaysi qismi qaysi komponentga tegishli ekanini ajratish qiyin. Klinik amaliyotda yaxlit protokolni baholashning o‘zi muhim, ammo maqola nomi, maqsadi va xulosasida aynan shu intervensiya ko‘rsatilishi lozim. Aks holda samaradorlik butun tizimga tegishli bo‘lsa ham, faqat implantga nisbat beriladi.

Mahalliy sharoitga joriy etish bosqichma-bosqich o‘rganilishi maqsadga muvofiq. Dastlab raqamli rejalashtirishning takrorlanuvchanligi, ishlab chiqarish muddati va operatsiyadagi moslik qayd etiladigan imkoniyatni baholash tadqiqoti o‘tkazilishi mumkin. Keyingi bosqichda yetarli tanlanmaga ega qiyosiy klinik ish tashkil etiladi. Bunday tartib texnologik muammolarni klinik samaradorlik masalasidan ajratishga yordam beradi. Biroq mazkur taklif mahalliy klinikada allaqachon sinovdan o‘tgan model emas.

Ushbu sharhning cheklovi maqsadli manba tanloviga asoslanganidir. Rasmiy tizimli saralash va xatolik xavfining standartlashtirilgan bahosi bajarilmagani uchun dalillar kuchiga yakuniy daraja berilmadi. Keltirilgan tadqiqotlar o‘rtasidagi anatomik va texnologik farqlar sababli ularning sonli natijalari birlashtirilmadi. Olingan xulosalar muayyan bemorga implant tanlash bo‘yicha mustaqil klinik ko‘rsatma emas, ilmiy tahlil va keyingi tadqiqotni rejalashtirish uchun asosdir.

XULOSA

Pastki jag‘ sinishlarida individual plastinkalar raqamli rejalashtirish bilan birgalikda anatomik repozitsiyani oldindan belgilash va implantni bemorning suyak tuzilishiga moslashtirish imkonini beradi. Mavjud kichik randomizatsiyalangan tadqiqotlar ayrim protokollarda geometrik aniqlik va operatsiya vaqti bo‘yicha ijobiy natijalarni ko‘rsatadi. Biroq uzoq muddatli funksional ustunlik, kam uchraydigan asoratlarning kamayishi va iqtisodiy foyda barcha klinik vaziyatlar uchun isbotlangan emas.

Davolash usulini takomillashtirish implant dizayni, sinish biomekanikasi, okkluziyani tiklash, ishlab chiqarish sifati va klinik kuzatuvning o‘zaro muvofiqligini talab qiladi.

Samaradorlikni baholashda asosiy natijani oldindan belgilash, intervensiya tarkibini aniq tavsiflash va bemor uchun ahamiyatli ko‘rsatkichlarni o‘lchash ustuvor bo‘lishi kerak. Individual plastinkalarni mahalliy amaliyotga joriy etish bo‘yicha qat’iy xulosa chiqarish uchun yetarli hajmdagi, uzoqroq kuzatuvli va iqtisodiy baholashni o‘z ichiga olgan klinik tadqiqotlar zarur.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. AO Foundation. Load bearing vs load sharing. AO Surgery Reference. Havola: https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/further-reading/load-bearing-vs-load-sharing (murojaat sanasi: 12.10.2026).
2. AO Foundation. ORIF, load bearing plate with or without simplification for Body — complex. AO Surgery Reference. Havola: https://surgeryreference.aofoundation.org/cmf/trauma/mandible/body-complex/orif-load-bearing-plate-with-or-without-simplification (murojaat sanasi: 12.10.2026).
3. Liu Y.F., Fan Y.Y., Jiang X.F., Baur D.A. A customized fixation plate with novel structure designed by topological optimization for mandibular angle fracture based on finite element analysis. BioMedical Engineering OnLine. 2017;16:131. https://doi.org/10.1186/s12938-017-0422-z
4. Saleh H.O., Moussa B.G., Salah Eddin K.A., Noman S.A., Salah A.M. Assessment of CAD/CAM Customized V Pattern Plate Versus Standard Miniplates Fixation in Mandibular Angle Fracture (Randomized Clinical Trial). Journal of Maxillofacial and Oral Surgery. 2023;22:995–1005. https://doi.org/10.1007/s12663-023-02027-x
5. Taalab D.A., Shehab A.F., Atef M., Shehab M.F. Comparative study between patient specific titanium plates versus conventional miniplates for treatment of mandibular fractures: Randomized clinical trial. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. 2023;51(4):217–223. https://doi.org/10.1016/j.jcms.2023.01.015
6. Gaber A., Hatem H., el M., Omara M. Precision of patient specific screw holes locating surgical guide and pre-bent plates osteosynthesis versus classical workflow in management of class III mandibular fracture. Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery. 2025;47:43. https://doi.org/10.1186/s40902-025-00495-4
7. Abdellatif A., Hatem H., Elhadidy M., Omara M. Precision of virtual surgical planning employing screw-holes locator and patient-specific implants versus conventional plate osteosynthesis for parasymphyseal mandibular fracture: a double-blinded randomized control trial. BMC Oral Health. 2026;26:1348. https://doi.org/10.1186/s12903-026-09303-5