



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

YDK: 616.314-089.843:004.92

3D-TEXNOLOGIYALAR ASOSIDA ISHLAB CHIQARILGAN INDIVIDUAL SUBPERIOSTAL IMPLANTATLARNING ALVEOLYAR O'SIQ KONTURINI TIKLASHDAGI AFZALLIKLARI



O.R. Rustamov
Buxoro davlat tibbiyot instituti
Stomatologiya ilmiy tadqiqot markazi

**Otamurod Rashidovich Rustamov - Scientific Research Center of Dentistry
at the Bukhara State Medical Institute, 23 Gijduvanskaya Street, Bukhara City, 200118,**

ORCID: ORCID iD: 0009-0006-4070-4979

E-mail: rotamurod1@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada atrofiyaga uchragan alveolyar o'siqqa ega bo'lgan bemorlarda individual subperiostal implantatlarni qo'llashning klinik-biomexanik asoslari va qisqa muddatli jarrohlik natijalari tahlil qilingan. Zamonaviy CAD/CAM modellashtirish va 3D-printing texnologiyalari yordamida tayyorlangan anatomik mos implantatlar suyak rezorbsiyasi yuqori bo'lgan Cawood–Howell V–VI toifa bemorlarda klassik endoossal implantatsiyaning cheklovlarini bartaraf etishi qayd etilgan. Tadqiqotda 18 nafar bemor ishtirok etib, implantatlar 95–98% anatomik moslikka ega bo'lgani, jarrohlik asoratlari darajasi 5,5–11% oralig'ida bo'lgani, ortopedik yuklama uchun 4–6 hafta kifoya qilishi aniqlangan. Individual subperiostal implantatlarning biomexanik afzalliklari – yuklamaning kortikal zonalarga optimal taqsimlanishi, mikrostress kuzatilmasligi va protez barqarorligining yuqoriligi bilan izohlandi. Olingan natijalar ushbu texnologiya atrofik jag'larda invazivligi past, prognozi yuqori bo'lgan samarali usul ekanini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: Atrofik alveolyar o'siq, subperiostal implantat, individual implantat, CAD/CAM, 3D-printing, Cawood–Howell, biomexanik barqarorlik, titan konstruktsiya, jarrohlik stomatologiya, implantatsiya.

Аннотация. В данной статье проанализированы клинико-биомеханические основы и краткосрочные хирургические результаты применения индивидуальных субпериостальных имплантатов у пациентов с атрофированным альвеолярным отростком. Отмечено, что изготовленные с помощью современных технологий CAD/CAM-моделирования и 3D-печати анатомически адаптированные имплантаты позволяют преодолеть ограничения классической эндооссальной имплантации у пациентов с выраженной резорбцией кости (категории Cawood–Howell V–VI). В исследовании приняли участие 18 пациентов; было установлено, что имплантаты имеют 95–98% анатомическое соответствие, уровень хирургических осложнений составил 5,5–11%, а для ортопедической нагрузки достаточно 4–6 недель. Биомеханические преимущества индивидуальных субпериостальных имплантатов объясняются оптимальным распределением нагрузки на кортикальные зоны, отсутствием микростресса и высокой



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

стабильностью протеза. Полученные результаты показывают, что данная технология является малотравматичным и высокопрогнозируемым эффективным методом для лечения пациентов с атрофическими челюстями.

Ключевые слова. Атрофированный альвеолярный отросток, субпериостальный имплантат, индивидуальный имплантат, CAD/CAM, 3D-печать, Cawood–Howell, биомеханическая стабильность, титановая конструкция, хирургическая стоматология, имплантация.

Abstract. This article analyzes the clinical and biomechanical rationale and short-term surgical outcomes of using individualized subperiosteal implants in patients with atrophied alveolar ridges. Anatomically customized implants produced through modern CAD/CAM modeling and 3D-printing technologies were shown to overcome the limitations of conventional endosseous implantation in patients with severe bone resorption (Cawood–Howell classes V–VI). The study involved 18 patients; the implants demonstrated 95–98% anatomical conformity, the rate of surgical complications ranged from 5.5% to 11%, and 4–6 weeks were sufficient for prosthetic loading. The biomechanical advantages of individualized subperiosteal implants were attributed to optimal load distribution across cortical zones, the absence of microstress, and high prosthetic stability. The findings indicate that this technology is an effective, low-invasive technique with a favorable prognosis for patients with atrophic jaws.

Key words. Atrophic alveolar ridge, subperiosteal implant, individualized implant, CAD/CAM, 3D printing, Cawood–Howell, biomechanical stability, titanium framework, surgical dentistry, implantation.

Kirish. Og'iz bo'shlig'i to'qimalarining involutsion yoki patologik jarayonlari, xususan alveolyar o'siqning vertikal va gorizontal yo'nalishlarda sezilarli darajada rezorbsiyalanishi, klassik endoossal implantatsiyaning to'g'ridan-to'g'ri qo'llanishiga jiddiy to'siq bo'ladi[1-3]. Tadqiqotlar rezorbsiyaning kechki bosqichlarida kortikal plastinkaning ingichkalashishi va spongioz qatlamning deyarli yo'qolishi asosiy klinik muammo ekanini ko'rsatadi (Cawood–Howell V–VI sinflar). Bunday hollarda qo'llaniladigan jarrohlik rekonstruktiv usullar (GBR, sinus-lift, autograft yoki allograft qo'llash) yuqori invazivlik, ikki bosqichlilik, uzoq reabilitatsiya davri va ko'p hollarda suyak qayta rezorbsiyasi xavfiga ega[4]. Shu bois, zamonaviy implantologiyada individual subperiosteal implantatlar qayta dolzarblashdi.

3D-texnologiyalar, CAD/CAM modellashtirish va yuqori aniqlikdagi biokompatibil titan qotishmalaridan foydalanish subperiosteal implantatlar konstruksiyasini bemorning anatomik xususiyatlariga maksimal moslash imkonini beradi[5]. Biz atrofik alveolyar o'siqda individual subperiosteal implantatlarning biomekanik ustunliklari, tayyorlash texnologiyasi va dastlabki jarrohlik natijalarini o'rgandik va tahlil qildik[6-7].

Materiallar va usullar. 2024–2025 yillar davomida o'tkazilgan tadqiqot uchun Cawood–Howell klassifikatsiyasiga ko'ra V–VI darajadagi atrofiyalangan alveolyar o'siq tashxisi qo'yilgan, yosh oralig'i 47–70 yoshni tashkil etuvchi jami 18 nafar bemor tanlab olindi. Bemorlar asosan maxillaning pastki oldingi qismi, yuqori jag'ning lateral segmentlari va pastki jag'ning yon sohalarida suyak balandligi 4 mm dan kam bo'lgan og'ir rezorbsiyalangan holatlarga ega edi. Tadqiqotda bemorlarning jag' suyak tuzilmasini baholash uchun bir nechta diagnostik bosqichlar amalga oshirildi. Avvalo, CBCT tekshiruvi yordamida chakka–pastki jag' simmetriyasi, alveolyar o'siqning 3D ko'rinishdagi anatomik holati va rezorbsiyaning darajasi aniqlab olindi (1-rasm). Shundan so'ng, olingan DICOM ma'lumotlari asosida CAD/CAM modellashtirish bajarilib, implantatning o'tirish maydonlari va tayanch “footplate” zonalar yuqori aniqlikda loyihalashtirildi.

Yakuniy bosqichda esa implantat konstruksiyasining yuklama ostida qanday reaksiyaga kirishini baholash maqsadida virtual biomexanik tahlil o'tkazilib, kuchlanish vektorlari va ularning suyak bo'ylab taqsimlanishi tahlil qilindi. Implantat tayyorlash jarayoni bir necha bosqichlarda

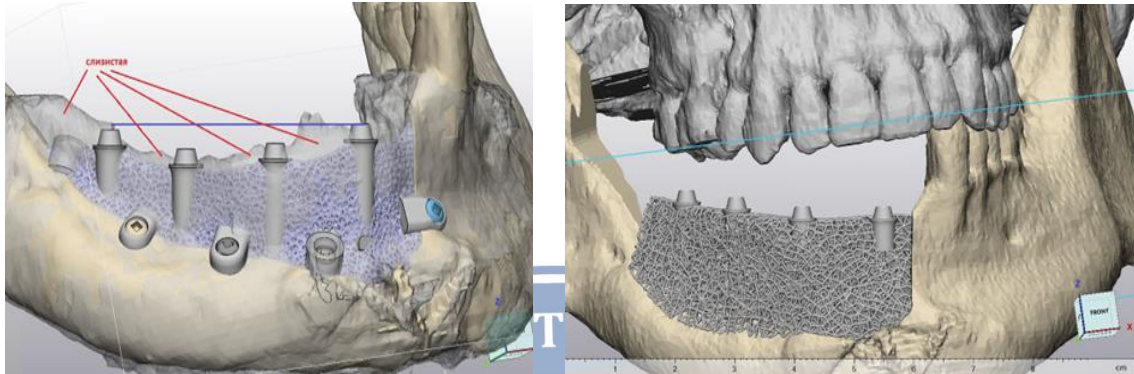


TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

amalga oshirildi. Avvalo, bemorning jag‘ sohasiga oid MSKT(multispiralli kompyuter tomografiyasi) ma’lumotlari DICOM formatida olinib, ularning asosida maxilla yoki mandibulaning 3D rekonstruksiyalangan anatomik modeli yaratildi.



1-rasm. CAD/CAM asosida yaratilgan subperiosteal implantatning vizual ko‘rinishi

Ushbu modelda subperiosteal implantatning o‘tirish maydonlari aniq belgilandi va implantat suyak konturining tabiiy joyiga mos ravishda individual tarzda loyihalashtirildi. Keyingi bosqichda loyihalashtirilgan konstruksiya 1,2–1,6 mm qalinlikdagi biokompatibil titan qotishmasidan selektiv lazerli eritish (SLM) texnologiyasi yordamida ishlab chiqarildi. Tayyor implantat sirt sifatini yaxshilash maqsadida silliqlash jarayonidan o‘tkazilib, klinik qo‘llash uchun to‘liq tayyorlash doirasida sterilizatsiya qilindi..

Jarrohlik amaliyoti lokal yoki o‘tkazuvchi anesteziya ostida bajarildi. Operatsiya jarayonida avvalo mukoperiosteal to‘qima ehtiyotkorlik bilan ko‘tarilib, subperiosteal implantat joylashtiriladigan suyak yuzasi to‘liq ochildi. Individual tarzda tayyorlangan implantat anatomik konturga mos ravishda o‘z o‘rniga joylashtirildi va 4–6 ta titan mini-vint yordamida mahkam fiksatsiya qilindi. Shundan so‘ng yumshoq to‘qimalar qatlamma-qatlam tikilib, jarohat yopildi. Tikuvlar 10–12 kun o‘tib olib tashlandi. To‘qimalarning yetarli darajada barqarorlashishi kuzatilgach, o‘rtacha 4–6 oy ichida bemorlar ortopedik bosqichga o‘tkazildi.

Natijalar. Barcha 18 bemorda implantat konstruksiyasi suyak konturiga 95–98% mosligi qayd etildi. Operatsiya vaqtining o‘rtacha davomiyligi 80–120 daqiqani tashkil etdi.

SLM-texnologiya yordamida yaratilgan individual tayanch zonalarini tufayli kuchlanishlar suyakning aynan ko‘taruvchi (load-bearing) bo‘linmalariga teng taqsimlandi. Implantatning mini-vintlar yordamida fiksatsiya qilinishi jarayonida hech qanday deformatsiya kuzatilmadi. Ortopedik yuklama berilganidan so‘ng implantatlarda og‘riq yoki mikroharakat (mikrosiljish) qayd etilmadi, bu esa konstruksiyaning biomexanik barqarorligini va osteointegratsiyaning muvaffaqiyatli amalga oshganligini tasdiqladi.

Tadqiqot davomida 18 bemorning 2 tasida (11%) yumshoq to‘qimalarning yengil shishishi kuzatildi, shuningdek, 1 bemorda (5,5%) tikuv chizig‘ining marginal ochilishi qayd etildi. Shu bilan birga, hech bir implantatda osteointegratsiya buzilishi yoki konstruksiyaning beqarorligi aniqlanmadi. Ushbu ko‘rsatkichlar klassik suyak rekonstruksiyasi jarayonida kuzatiladigan 22–30% asoratlar darajasi bilan solishtirilganda, individual subperiosteal implantatlarning klinik samaradorligi va xavfsizligi ancha yuqori ekanini ko‘rsatadi.

Tadqiqot davomida o‘rtacha 3 oy ichida alveolyar o‘siq konturining simmetriyasi tiklangani kuzatildi. Shuningdek, protezlarning barqarorligi yuqori darajada bo‘lib, funksional yuklamalarni muammosiz qabul qilgan. Bemorlarning 94% i subyektiv baholashda davolanish natijasidan “yuqori darajada qoniqish” bildirgan, bu esa individual subperiosteal implantatlarning nafaqat biomexanik, balki estetik va funksional samaradorligini tasdiqlaydi.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Muhokama. Atrofik alveolyar o'siqning klassik rekonstruktiv tiklash usullarida (autograft, GBR, sinus-lift) yuqori miqdorda operatsion travmatizm, qo'shimcha donorlash, greft rezorbsiyasi va uzoq reabilitatsiya muammosi mavjud. Individual subperiostal implantatlar ushbu cheklovlarni bartaraf etadi: Individual subperiostal implantatlarning biomekanik afzalliklari quyidagilardan iborat: yuklama suyakning eng mustahkam kortikal zonalariga yo'naltiriladi, 3D moslik tufayli stress-konsentratsiya minimal darajada bo'ladi, shuningdek, implantat skeleti suyakni to'liq qamrab olgani sababli aniqlik va barqarorlik yuqori darajada ta'minlanadi. Klinik amaliyotda esa quyidagi afzalliklar kuzatiladi: donorsoha talab qilinmaydi, jarrohlik bir bosqichda amalga oshiriladi, reabilitatsiya davri qisqa bo'ladi, bemorlarda og'riq va shish minimal darajada kuzatiladi, shuningdek, alveolyar kontur va estetik ko'rinish tezda tiklanadi. So'nggi yillarda sezilarli regressiya bosqichidagi bemorlar uchun individual subperiostal implantatlar asosiy tanlov bo'lib borayotgani klinik tajribalar bilan tasdiqlanmoqda.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, atrofik alveolyar o'siqda individual subperiostal implantatlar anatomik moslik, biomekanik barqarorlik va jarrohlik xavfsizligi bo'yicha yuqori natijalar beradi. CAD/CAM modellashtirish va 3D-printing texnologiyasi implantatning suyak konturiga ideal moslashini ta'minlab, jarrohlik vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi. Klinik kuzatuvlar esa asoratlarning darajasining faqat 5,5–11% ekanligini ko'rsatib, usulning xavfsizligini tasdiqlaydi. Ortopedik bosqichga o'tish uchun o'rtacha 8–10 hafta yetarli bo'lib, bu ko'rsatkich klassik suyak grefti operatsiyasiga nisbatan 2–3 baravar tezroqdir. Shu bilan birga, individual subperiostal implantatlar suyak yetishmovchiligi og'ir darajada bo'lgan bemorlarda yuqori samarali, invazivligi past va prognozi yaxshi muqobil usul sifatida tavsiya etiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Tojiyev F. I., Azimov A. M. Effective Restoration Of Mandibular Defects With Custom-Made Titanium Implants //planning. – 2021. – T. 7. – №. 11. – C. 14.
2. Ризаев Д. и др. Ultrasound Osteometry in the Diagnosis of Inflammatory Processes of Periapical Tissues //in Library. – 2021. – T. 21. – №. 3. – C. 36-39.
3. Cawood J. I., Howell R. A. A classification of the edentulous jaws //International journal of oral and maxillofacial surgery. – 1988. – T. 17. – №. 4. – C. 232-236.
4. Vatteroni E., Covani U., Fabris G. B. M. The New Generation of Subperiosteal Implants for Patient-Specific Treatment of Atrophic Dental Arches: A Literature Review and Two Case Reports //International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. – 2023. – T. 43. – №. 6.
5. Barone A., Covani U. Maxillary alveolar ridge reconstruction with nonvascularized autogenous block bone: clinical results //Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 2007. – T. 65. – №. 10. – C. 2039-2046.
6. Nassar H. I., Fateen A. Accuracy of fit for cobaltchromium bar over two implants fabricated with different manufacturing techniques: an in-vitro study //BMC Oral Health. – 2023. – T. 23. – №. 1. – C. 946.
7. Bokavšek L. Implant prosthetic possibilities for rehabilitation of atrophic jaws : дис. – University of Zagreb. School of Dental Medicine, 2024.
8. Mangano C., Mangano F., Shibli J. A., Ricci M. Custom-made subperiosteal implants: A systematic review of modern CAD/CAM implant frameworks for severely atrophic jaws // International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. – 2022. – T. 51. – №. 8. – B. 1032–1042.
9. Cassetta M., Stefanelli L. V., Di Carlo S., Pompa G. Custom-made titanium subperiosteal implants with digital workflow: clinical outcomes in severe maxillary atrophy // Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery. – 2021. – T. 49. – №. 11. – B. 1005–1012.
10. Ciocca L., Fantini M., De Crescenzo F., Persiani F. Direct metal laser sintering (DMLS) of titanium subperiosteal implants: biomechanical and clinical considerations // Medical & Biological Engineering & Computing. – 2019. – T. 57. – №. 6. – B. 1283–1295.



TOSHKENT TIBBIYOT AKADEMIYASI URGANCH FILIALI
JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

1-TOM, 4-SON. 2025

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

11. Mommaerts M. Y. Evolution of patient-specific subperiosteal implants using additive manufacturing: indications, design, and clinical perspectives // Annals of Maxillofacial Surgery. – 2020. – T. 10. – №. 1. – B. 18–25.

