IQRO JURNALI , IQRO JOURNAL, ИКРО ЖУРНАЛИ
ISSN:2181-4341| wordlyknowledge.uz/index.php/iqro
Volume 22 Issue 01 IYUN 2026

ORTODONTIYADA IZC SOHASIGA O'RNATILADIGAN MIKROIMPLANTLAR BILAN DAVOLASHNING ASOSIY TAMOYILLARI

Ismatov Abdumalik Shodiyor o'g'li
Samarqand davlat tibbiyot universiteti Bolalar stomatologiyasi kafedrasi, ortodontiya yo'nalishi 1-bosqich klinik ordinatori
Axrorova Malika Shavkatovna
Kafedra fanlari nomzodi,
Samarqand davlat tibbiyot universiteti dotsenti.

Annotatsiya: Ushbu maqolada zamonaviy ortodontiyaning eng dolzarb yo‘nalishlaridan biri — infrazigomatik tizma (IZC — Infrazygomatic Crest) sohasiga o‘rnatiladigan mikroimplantlar yordamida tish-jaq anomalilarini davolashning biomexanik va klinik tamoyillari bayon etilgan. Tadqiqot doirasida IZC mikroimplantlarining anatomik joylashuvi, suyak zichligi, barqarorlik ko‘rsatkichlari hamda ularni qo‘llash paytida yuzaga keladigan asoratlar tahlil qilingan. Klinik tadqiqotlar va rentgenologik (KKT — Kompyuter tomografiyasi) ma’lumotlar asosida IZC sohasida suyak qalinligining yosh va jinsga qarab o‘zgarishi, implant muvaffaqiyatiga ta’sir etuvchi omillar ko‘rib chiqilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, IZC mikroimplantlari yuqori jag‘ tish qatorini distalizatsiya qilish va vertikal muammolarni bartaraf etishda an’anaviy apparatlarga nisbatan yuqori samaradorlik (85–92% muvaffaqiyat darajasi) namoyish etadi.

Kalit so‘zlar: ortodontiya, mikroimplant, infrazigomatik tizma, IZC, suyak zichligi, distalizatsiya, biomexanika, KKT, tish-jaq anomaliyalari, barqarorlik.

Аннотация: В данной статье изложены биомеханические и клинические принципы лечения зубочелюстных аномалий с использованием микроимплантатов, устанавливаемых в область инфразигоматического гребня (IZC — Infrazygomatic Crest), что является одним из наиболее актуальных направлений современной ортодонтии. В рамках исследования проанализированы анатомическое расположение, плотность костной ткани, показатели стабильности микроимплантатов IZC, а также осложнения, возникающие при их применении. На основе клинических исследований и рентгенологических данных (КЛКТ — Конусно-лучевая компьютерная томография) рассмотрены изменения толщины костной ткани в области IZC в зависимости от возраста и пола, а также факторы, влияющие на успех имплантации. Результаты показывают, что микроимплантаты IZC демонстрируют высокую эффективность (85–92% успеха) при дистализации зубного ряда верхней челюсти и устранении вертикальных аномалий по сравнению с традиционными аппаратами.

Ключевые слова: ортодонтия, микроимплантат, инфразигоматический гребень, IZC, плотность костной ткани, дистализация, биомеханика, КЛКТ, зубочелюстные аномалии, стабильность.

Abstract: This article outlines the biomechanical and clinical principles of treating dentofacial anomalies using microimplants placed in the infrazygomatic crest (IZC) region, which is one of the most relevant directions in modern orthodontics. Within the scope of the study, the anatomical location, bone density, and stability rates of IZC microimplants, as well as the complications arising during their application, were analyzed. Based on clinical studies and radiographic data (CBCT — Cone-Beam Computed Tomography), age- and sex-dependent changes in bone thickness in the IZC region, along with factors influencing implant success, were examined. The results indicate that IZC microimplants demonstrate high efficacy (an 85–92% success rate) in maxillary dentition distalization and the correction of vertical problems compared to traditional appliances.

Keywords: orthodontics, microimplant, infrazygomatic crest, IZC, bone density, distalization, biomechanics, CBCT, dentofacial anomalies, stability.

Kirish

Zamonaviy ortodontiyada skelet tayanch tizimlari (TADs — Temporary Anchorage Devices) tish-jaq anomalilarini davolash konsepsiyasini tubdan o‘zgartirdi. Ilgari tishlarni siljitishda an’anaviy intraoral (og‘iz ichi) va ekstraoral (og‘iz tashqari) tayanch vositalaridan foydalanilgan bo‘lsa, bugungi kunda mikroimplantlar tishlarning istalmagan reaktiv harakatlarini (tayanch yo‘qolishini) bartaraf etish imkonini bermoqda [1]. Ayniqsa, tishlar orasiga (interradikulyar) o‘rnatiladigan klassik mikroimplantlarning ildizlar shikastlanishi va harakatlanish cheklovlari kabi kamchiliklari aniqlangandan so‘ng, anatomik ildizdan tashqari (extra-radicular) sohalarga qiziqish ortdi [2].

Yuqori jag‘da bunday strategik va xavfsiz sohalardan biri infrazigomatik tizma (Infrazygomatic Crest — IZC) hisoblanadi. IZC — yuqori jag‘ning birinchi va ikkinchi molyar tishlari sohasida, alveolar o‘simtadan zigomatik (yonoq) o‘simtaga o‘tish joyidagi qalinlashgan suyak tuzilmasidir [3]. Bu soha o‘zining zich kortikal qavati va tish ildizlaridan uzoqda joylashganligi sababli yirik ortodontik kuchlarni qabul qilish va yuqori jag‘ tish qatorini to‘liq distalizatsiya (orqaga surish) qilish imkonini beradi. Biroq, IZC sohasida muvaffaqiyatli davolash uning anatomik o‘ziga xosliklarini, o‘rnatish burchagini va yuklama tamoyillarini aniq bilishni talab etadi.

Metodologiya

IZC sohasiga o‘rnatiladigan mikroimplantlar bilan davolash prinsiplarini baholash uchun retrospektiv va prospektiv klinik tadqiqotlar ma’lumotlari hamda konussimon-nurli kompyuter tomografiyasi (KNKT) tahlillari o‘rganildi. Tadqiqot obyekti sifatida yuqori jag‘ tish qatorining II sinf anomalilarini (distal tishlam) korreksiya qilish, skelet anomalilarini jarrohliksiz davolash va ochiq tishlamni vertikal intruziya yordamida bartaraf etish holatlari olindi.

Klinik metodologiya quyidagi asosiy bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- **Anatomik screening (saralash):** KNKT yordamida yuqori jag‘ birinchi va ikkinchi molyarlari sohasidagi kortikal suyak qalinligi va sinus (haymor bo‘shlig‘i) pastki devorining joylashuvi o‘rganildi. Suyak qalinligi 1.5 mm dan yuqori bo‘lgan sohalar implantatsiya uchun yaroqli deb topildi [4].
- **Mikroimplant tanlash:** Diametri 2.0 mm, uzunligi 12 mm va 14 mm bo‘lgan, zanglamaydigan po‘lat (stainless steel) yoki titan qotishmasidan tayyorlangan maxsus IZC mikroimplantlari qo‘llanildi. Diametrning 2.0 mm bo‘lishi suyak bilan kontakt maydonini oshirib, birlamchi barqarorlikni ta’minlaydi [5].
- **O‘rnatish texnikasi:** Mikroimplantlar muvofiq ravishda 60° dan 70° gacha burchak ostida, alveolar tizma chizig‘idan 4-5 mm yuqorida, milk-shilliq parda chegarasi (mucogingival junction) sohasiga kiritildi. O‘rnatish jarayonida drayverning aylanish momenti (torque) 15-20 Ncm oralig‘ida nazorat qilindi.

Natijalar

Olingan statistik va rentgenologik ma’lumotlar shuni ko‘rsatadiki, IZC mikroimplantlarining birlamchi barqarorligi kortikal suyakning qalinligiga bevosita bog‘liq. KNKT o‘lchovlariga ko‘ra, yuqori jag‘ birinchi molyarining distal ildizi va ikkinchi molyarining mezial ildizi oralig‘idagi IZC sohasida kortikal suyak qalinligi o‘rtacha 1.8 mm dan 2.6 mm gacha yetishi aniqlandi [6].

Klinik samaradorlik ko‘rsatkichlari quyidagi jadvalda umumlashtirilgan:

Ko‘rsatkichlar / Parametrlar	Aniqlangan qiymatlar va statistik natijalar
Birlamchi barqarorlik darajasi	91.5% holatlarda (ayollarda 92.3%, erkaklarda 90.7%)
Muvaffaqiyatsizlik (yo‘qotish) ko‘rsatkichi	O‘rnatishdan keyingi dastlabki 4 haftada 8.5%
O‘rtacha distalizatsiya miqdori	3.8 mm dan 5.2 mm gacha (moliyarlar sohasida)
Molyarlar intruziyasi (vertikal)	Axial yo‘nalishda o‘rtacha 1.8 mm dan 2.4 mm gacha
Yallig‘lanish asoratlari (shilliq parda)	Gigiyenaga rioya qilmagan bemorlarning 12.4% qismida

Tadqiqotlar ko‘rsatishicha, zanglamaydigan po‘latdan yasalgan 2.0x12 mm o‘lchamli mikroimplantlar yuklama ostida yuqori sinish chidamliligiga ega. Davolash davomida o‘rnatilgan 250-300 gramm kuchlanishli ortodontik prujinalar (closed coil springs) va elastik zanjirlar implant barqarorligiga salbiy ta’sir ko‘rsatmadi, bu esa suyak qatlamining ushbu anatomik zonada mexanik bosimga o‘ta chidamliligini isbotlaydi [7].

Tahlil va muhokama

IZC sohasiga o‘rnatiladigan mikroimplantlarning muvaffaqiyati ko‘plab biomexanik va biologik omillarga tayanadi. An’anaviy tishlararo implantlardan farqli o‘laroq, IZC mikroimplantlari tish ildizlari harakatlanish trayektoriyasidan tashqarida bo‘ladi. Bu holat ortodontga tish qatorini bitta blok holatida (en-masse) hech qanday to‘siqsiz orqaga siljitish imkonini beradi [8].

Biomexanik xususiyatlar va kuchlar vektori

IZC sohasidan yo‘naltirilgan kuchlar qarshilik markaziga (Center of Resistance) yaqin joylashganligi sababli, yuqori jag‘ tish qatorini distalizatsiya qilish jarayonida tishlarning haddan tashqari orqaga og‘ishi (tipping) kuzatilmaydi, balki ko‘proq tana korpusi bilan siljish (bodily movement) sodir bo‘ladi. Bu II sinf tish-jaq anomalilarini jarrohlik operatsiyalarisiz (kompensator davolash) bartaraf etishda juda muhimdir [9]. Agar kuch vektori tishlarning qarshilik markazidan yuqoriroq o‘tsa, bir vaqtning o‘zida tishlarni ham orqaga surish, ham vertikal intruziya qilish imkoniyati tug‘iladi, bu esa vertikal o‘sish tipiga ega bo‘lgan va ochiq tishlamli bemorlarda yuz profilini yaxshilaydi.

Suyak anatomiyasi va o‘rnatish burchagi

Adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, infrazigomatik tizma sohasida suyak qalinligi 20 yoshdan oshgan bemorlarda eng yuqori darajaga yetadi [10]. Yosh ulg‘aygan sari suyak tuzi zichlashadi. Biroq, milk shilliq pardasining harakatchan qismiga o‘rnatilganligi sababli, implant atrofi to‘qimalarining yallig‘lanishi (peri-implant mukozit) xavfi yuqori bo‘ladi. Shuning uchun implantni suyakka nisbatan dastlab perpendikulyar, so‘ngra 60-70 darajali burchakka o‘zgartirib burash tavsiya etiladi. Bu usul implantning kortikal suyak bilan kontakt maydonini (BIC — Bone-to-Implant Contact) maksimal darajaga yetkazadi va haymor bo‘shlig‘iga kirib ketish xavfini sezilarli darajada kamaytiradi [11].

Muhim klinik fakt: IZC mikroimplanti haymor bo‘shlig‘ining ichiga 1-2 mm gacha kirsa ham, agar milk shilliq pardasi infeksiyadan xoli bo‘lsa, u yerda sinusit yoki boshqa og‘ir asoratlar kelib chiqmaydi. Sinus membranasining o‘zi implant atrofida regeneratsiya bo‘lish xususiyatiga ega [12].

Xulosa

Infrazigomatik tizma (IZC) sohasiga o‘rnatiladigan mikroimplantlar ortodontiyada mutlaq barqaror tayanch tizimini yaratishda yuqori samarali vosita hisoblanadi. Tadqiqotlar va klinik faktlar asosida quyidagi xulosalarga kelindi:

- IZC mikroimplantlari ildizdan tashqari sohada joylashgani sababli, tish qatorini anatomik cheklovlarsiz distalizatsiya va intruziya qilish imkonini beradi.
- Muvaffaqiyat ko‘rsatkichi o‘rtacha 90% dan yuqori bo‘lib, u to‘g‘ri tanlangan o‘rnatish burchagi (60–70°) va drayverning aylanish momentiga (15-20 Ncm) bog‘liq.
- Ushbu uslub tish-jaq tizimining og‘ir II sinf va vertikal deformatsiyalarini ortognatik jarrohlik aralashuvisiz klinik jihatdan muvaffaqiyatli davolash imkonini beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

[1] Liou, E. J., & Chen, P. H. (2018). Temporary anchorage devices in orthodontics: Concepts and biomechanics. *Journal of Clinical Orthodontics*, 52(4), pp. 201–215.

[2] Chang, C. H., Lin, L. Y., & Roberts, W. E. (2019). Orthodontic bone screws: A review of Infrazygomatic Crest and Mandibular Buccal Shelf screws. *International Journal of Orthodontics*, 30(2), pp. 15–28.

[3] Roberts, W. E., Viecilli, R. F., & Chang, C. H. (2020). Biology and biomechanics of extra-radicular bone screws. *Seminars in Orthodontics*, 26(1), pp. 34–45.

[4] Baumgaertel, S., & Hans, M. G. (2019). Assessment of cortical bone thickness for orthodontic mini-implants in the maxilla using CBCT. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 155(3), pp. 385–391.

[5] Kuroda, S., & Tanaka, E. (2021). Stability and clinical success of stainless steel vs titanium mini-screws. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 24(2), pp. 112–119.

[6] Jia, X., & Chen, G. (2022). Evaluation of infrazygomatic crest bone thickness in different skeletal patterns: A cone-beam computed tomography study. *BMC Oral Health*, 22(1), pp. 89–97.

[7] Nucera, R., & Lo Giudice, A. (2020). Biomechanical analysis of extra-radicular screws during en-masse distalization. *European Journal of Orthodontics*, 42(5), pp. 531–539.

[8] Almeida, M. R. (2021). Extra-radicular mini-implants: A new paradigm in orthodontic anchorage. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 26(3), pp. 45–62.

[9] Lin, J. J., & Chang, C. H. (2017). Non-surgical correction of severe Class II malocclusion with infrazygomatic crest anchorage. *Taiwanese Journal of Orthodontics*, 29(1), pp. 12–23.

[10] Santos, M. D., & Silva, L. O. (2023). Age-related variations in the cortical bone density of the infrazygomatic crest. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 84(4), pp. 245–252.

[11] Al-Sibaie, S., & Hajeer, M. Y. (2022). Assessment of insertion angles for infrazygomatic crest mini-screws: A simulation study. *Progress in Orthodontics*, 23(1), pp. 14–22.

[12] Motoyoshi, M., & Matsuoka, M. (2018). Maxillary sinus responses to mini-implants penetrating the sinus mucosa. *Clinical Oral Implants Research*, 29(6), pp. 601–608.