



IMPLANTAT PROTETIKASIDA ZIRKONIY VA METALL-KERAMIKA MATERIALLARINING QIYOSIY TAHLILI

Abdimo'minova Marjona Baxriddin qizi

Allamurotov Anvar Abdusoat o'g'li

Eshpulatov Otabek Norqul o'g'li

Toshkent davlat stomatologiya instituti, Toshkent, O'zbekiston

Annotatsiya. Maqolada implantatga tayanuvchi qo'zg'almas ortopedik konstruksiyalarda zirkoniy dioksidi va metall-keramika materiallarining qiyosiy tahlili keltirilgan. Materiallarning fizik-mexanik xossalari, periimplantar yumshoq to'qimalar bilan o'zaro ta'siri, bakterial adgeziya darajasi va estetik ko'rsatkichlari ko'rib chiqilgan. Periodontal boylamning yo'qligi sharoitida okklyuzion yuklamaning taqsimlanishi va uning material tanlashga ta'siri tahlil qilingan. Tizimli sharhlar ma'lumotlari asosida ikkala material guruhining besh va o'n yillik omon qolish ko'rsatkichlari, texnik va biologik asoratlarining tuzilishi qiyoslangan. Tahlil natijalari asosida klinik holatga qarab material tanlash algoritmi taklif etilgan.

Kalit so'zlar: dental implantat, zirkoniy dioksidi, metall-keramika, abatment, periimplantar to'qimalar, bakterial adgeziya, texnik asoratlar, omon qolish ko'rsatkichi.



СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ И МЕТАЛЛОКЕРАМИКИ В ИМПЛАНТОЛОГИЧЕСКОЙ ОРТОПЕДИИ

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ материалов на основе диоксида циркония и металлокерамики в несъёмных ортопедических конструкциях с опорой на имплантаты. Рассмотрены физико-механические свойства материалов, их взаимодействие с периимплантатными мягкими тканями, степень бактериальной адгезии и эстетические показатели. Проанализировано распределение окклюзионной нагрузки в условиях отсутствия периодонтальной связки и его влияние на выбор материала. На основе данных систематических обзоров сопоставлены пятилетние и десятилетние показатели выживаемости обеих групп материалов, а также структура технических и биологических осложнений. По результатам анализа предложен алгоритм выбора материала в зависимости от клинической ситуации.

Ключевые слова: дентальный имплантат, диоксид циркония, металлокерамика, абатмент, периимплантатные ткани, бактериальная адгезия, технические осложнения, выживаемость.

COMPARATIVE ANALYSIS OF ZIRCONIA AND METAL-CERAMIC MATERIALS IN IMPLANT PROSTHODONTICS



Abstract. The article presents a comparative analysis of zirconia and metal-ceramic materials in implant-supported fixed prosthetic restorations. The physical and mechanical properties of the materials, their interaction with peri-implant soft tissues, the degree of bacterial adhesion and aesthetic parameters are considered. The distribution of occlusal load in the absence of the periodontal ligament and its influence on material selection are analysed. Based on systematic review data, the five- and ten-year survival rates of both material groups and the structure of technical and biological complications are compared. An algorithm for material selection depending on the clinical situation is proposed.

Keywords: dental implant, zirconia, metal-ceramic, abutment, peri-implant tissues, bacterial adhesion, technical complications, survival rate.

KIRISH

Dental implantatsiya tishlarni yo'qotgan bemorlarni reabilitatsiya qilishning asosiy usullaridan biriga aylangan sari, implantatga tayanuvchi ortopedik konstruksiya uchun material tanlash masalasi ham shunchalik dolzarblashib bormoqda. O'nlab yillar davomida metall-keramika bu sohada de-fakto standart bo'lib kelgan: qotishma karkasning yuqori mustahkamligi va sinovdan o'tgan texnologiyasi uni ishonchli yechim sifatida ta'minlagan. So'nggi o'n besh yilda esa zirkoniy dioksidi asosidagi konstruksiyalar unga jiddiy raqobat qilmoqda — estetik talablarning oshishi, metall qotishmalariga sezuvchanlik holatlari va bemorlarning metallsiz protezlashga bo'lgan qiziqishi bu jarayonni tezlashtirdi [1].



Implantat protetikasida material tanlash tabiiy tishlarga tayanuvchi konstruksiyalardagidan farqli mantiqqa bo'ysunadi. Tabiiy tishda periodontal boylam amortizator vazifasini bajaradi: u tishning 50–100 mkm gacha fiziologik siljishiga imkon beradi va okklyuzion zarbani yumshatadi. Osteointegratsiyalangan implantatda esa bunday boylam yo'q, siljish esa faqat suyakning elastik deformatsiyasi hisobiga 3–5 mkm ni tashkil etadi. Natijada okklyuzion yuklama deyarli to'liq konstruksiyaga, vint birikmasiga va marginal suyakka uzatiladi. Aynan shu biomexanik farq implantat konstruksiyalarida materialning yoriqqa chidamliligi va zarbani yutish qobiliyatiga alohida talab qo'yadi.

Ushbu maqolaning maqsadi — implantatga tayanuvchi qo'zg'almas konstruksiyalarda zirkoniy dioksidi va metall-keramika materiallarini mexanik, biologik, estetik va klinik natijalar bo'yicha qiyosiy tahlil qilish hamda material tanlash bo'yicha dalillarga asoslangan amaliy algoritim taklif etishdan iborat.

TADQIQOT MATERIALLARI VA USLUBLARI

Tadqiqot qiyosiy-analitik sharh shaklida bajarildi. Manbalar PubMed va Scopus ma'lumotlar bazalaridan «zirconia implant abutment», «metal-ceramic implant prosthesis», «peri-implant soft tissue», «bacterial adhesion zirconia titanium», «survival rate implant-supported FDP» kalit so'zlari bo'yicha izlab topildi. Tahlilga tizimli sharhlar, meta-tahlillar va kamida besh yillik kuzatuv muddatiga ega klinik tadqiqotlar, shuningdek materialshunoslik bo'yicha yuqori iqtiboslikka ega manbalar kiritildi. Qiyoslash to'rt guruh mezon bo'yicha o'tkazildi: fizik-mexanik xossalar, biologik moslashuv, estetik ko'rsatkichlar va uzoq muddatli klinik natijalar.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

1. Fizik-mexanik xossalarning qiyosi

Metall-keramik konstruksiyaning karkasi kobalt-xrom, nikel-xrom yoki olijanob metall qotishmalaridan tayyorlanadi. Bu qotishmalarning egilishdagi mustahkamligi 500–800 MPa atrofida bo'lsa-da, ularning asosiy ustunligi plastiklikda: metall yuklama ostida sinishdan avval deformatsiyalanadi, ya'ni buzilish ko'pincha oldindan sezilarli belgilar bilan kechadi. Zirkoniy dioksidi (Y-TZP) esa 900–1200 MPa egilish mustahkamligiga ega, biroq u mo'rt material bo'lib, kritik yuklamada plastik deformatsiyasiz sinadi. Denri va Kelli ta'kidlaganidek, zirkoniyning yuqori ko'rsatkichlari fazaviy o'zgarish hisobiga mustahkamlanish mexanizmiga asoslanadi: yoriq uchida tetragonal kristallar monoklin fazaga o'tib, hajmini kengaytiradi va yoriqning tarqalishini to'xtatadi [2].

Shu bilan birga, zirkoniyning bu himoya mexanizmi cheksiz emas. Nam muhitda past haroratli degradatsiya jarayoni sirt qatlamida fazaviy o'zgarish zaxirasini asta-sekin sarflaydi. Zang va Loun yangi avlod yuqori shaffoflikdagi materiallarda (4Y-TZP, 5Y-TZP) ittriy miqdorining oshirilishi kubik faza ulushini ko'paytirishini va shu bilan mustahkamlanish mexanizmini zaiflashtirishini ko'rsatganlar [3]. Implantat protetikasi sharoitida, ya'ni amortizatsiyalovchi periodontal boylam yo'q holatda, bu jihat alohida ahamiyat kasb etadi: bruksizm yoki yuqori chaynash kuchiga ega bemorlarda yuqori shaffoflikdagi zirkoniy qo'llash asosli emas.

2. Periimplantar to'qimalar bilan o'zaro ta'sir



Implantat konstruksiyasining biologik muvaffaqiyati ko'p jihatdan transgingival qismning — abatmentning yumshoq to'qimalar bilan o'zaro ta'siriga bog'liq. Rimondini va hammualliflarining in vitro va in vivo tadqiqotida zirkoniy sirtida bakterial to'planish titanga nisbatan kamroq bo'lishi aniqlangan [4]. Skarano va hammualliflarining odamda o'tkazgan tadqiqoti bu natijani tasdiqlab, zirkoniy diskrlarida bakteriyalar bilan qoplangan maydon ulushi titanga qaraganda ishonchli darajada past ekanligini ko'rsatgan [5]. Bu ma'lumotlar zirkoniy abatmentlarning periimplantar mukozit rivojlanish xavfini kamaytirishi mumkinligi haqidagi farazga asos bo'lgan.

Biroq klinik darajadagi dalillar bir qadar ehtiyotkor xulosaga olib keladi. Linkevichyus va Vaytelisning meta-tahlilida zirkoniy va titan abatmentlar o'rtasida periimplantar suyak darajasi va yumshoq to'qimalar sog'lomligi ko'rsatkichlari bo'yicha statistik ishonchli farq aniqlanmagan; sezilarli farq faqat yumshoq to'qimalar rangi bo'yicha, ya'ni estetik ko'rsatkich bo'yicha qayd etilgan [6]. Demak, zirkoniyning biologik ustunligi in vitro sharoitda yaqqol bo'lsa-da, klinik amaliyotda uning asosiy qiymati baribir estetik sohada namoyon bo'ladi.

Metall-keramik konstruksiyalarda alohida e'tibor talab qiladigan jihat — turli qotishmalar mavjud bo'lganda yuzaga keladigan galvanik hodisalar va nikel saqllovchi qotishmalarga sezuvchanlik. Nikelga allergik reaksiya aholining ma'lum qismida uchraydi va bu holatlarda metallsiz muqobil aniq afzallikka ega bo'ladi. Shuningdek, yupqa gingival biotipda metall karkas desna chetidan ko'kimtir soya berib turishi mumkin, bu esa frontal sohada estetik muammoga aylanadi.



3. Estetik ko'rsatkichlar

Estetik jihatdan zirkoniyning ustunligi uning oq rangi va yorug'likni ma'lum darajada o'tkaza olishi bilan izohlanadi. Metall karkas yorug'likni butunlay to'sadi, shuning uchun metall-keramik konstruksiya tabiiy tishga xos ichki yorug'lik o'yinini to'liq takrorlay olmaydi va servikal sohada ko'pincha ko'rinadigan chegara qoldiradi. Bidra va Rungruunganunt frontal sohadagi abatmentlar bo'yicha tizimli sharhida zirkoniy abatmentlar yumshoq to'qimalar rangini titan abatmentlarga nisbatan yaxshiroq saqlashini va bu farq yupqa biotipda klinik jihatdan sezilarli ekanligini ko'rsatganlar [7].

Shu bilan birga, estetik natija faqat material bilan belgilanmaydi. Implantatning uch o'lchovli joylashuvi, yumshoq to'qimalar hajmi va emergensiya profilining shakli ko'pincha material turidan ko'ra ko'proq ahamiyatga ega. Nakamura va hammualliflarining sharhida zirkoniy abatmentlarning estetik ustunligi tan olinsa-da, ularning mexanik chidamliligi titanga nisbatan pastroq ekanligi va shu sababli yon sohada yoki yuqori yuklama sharoitida gibrid — titan asosli zirkoniy abatment variantini qo'llash tavsiya etilgani qayd etilgan [8].

4. Texnik va biologik asoratlar tuzilishi

Asoratlar tuzilishi ikki material guruhida sezilarli farq qiladi. Metall-keramik konstruksiyalarda eng ko'p uchraydigan texnik muammo — qoplama keramikaning uchib ketishi va vintlarning bo'shashishi; karkasning o'zi sinishi juda kam kuzatiladi. Zirkoniy asosidagi qoplamali konstruksiyalarda esa chipping chastotasi yuqoriroq bo'lib, buning sabablari karkas bilan qoplama o'rtasidagi issiqlik



kengayish koeffitsientlarining mos kelmasligi, karkas dizaynining qoplamani yetarlicha qo'llab-quvvatlamasligi va sovitish rejimining buzilishi bilan bog'lanadi [9].

Papaspiridakos va hammualliflarining tizimli sharhida implantatga tayanuvchi qo'zg'almas reabilitatsiyalarda texnik asoratlar biologik asoratlardan sezilarli ko'p uchrashi va ularning asosiy ulushini keramika shikastlanishi hamda vint birikmasi muammolari tashkil etishi ko'rsatilgan [10]. Bu ma'lumot muhim amaliy xulosaga olib keladi: material turini o'zgartirish asoratlarning umumiy chastotasini keskin kamaytirmaydi, chunki ularning sabablari ko'proq okklyuzion sxema va birikma mexanikasi bilan bog'liq. Monolit zirkoniy konstruksiyalarga o'tish chipping muammosini deyarli bartaraf etadi va shu bois so'nggi yillarda yon sohada aynan monolit variant ustuvor bo'lib bormoqda.

Alohida jihat — konstruksiyani fiksatsiyalash usuli. Vint bilan mahkamlanadigan variant konstruksiyani qayta chiqarib olish imkonini beradi va ortiqcha sementning periimplantar to'qimalarga tushishi xavfini yo'qotadi; sement bilan fiksatsiyalash esa okklyuzion sirtning yaxlitligini saqlaydi. Zirkoniy konstruksiyalarni sementlashda material shishasimon faza saqlamagani sababli plavik kislota bilan ishlov berish samarasiz bo'ladi va 10-MDP monomeri saqlovchi praymer hamda havo-abraziv ishlov berish protokoli talab etiladi; ushbu protokolning buzilishi klinik muvaffaqiyatsizliklarning sezilarli ulushini keltirib chiqaradi [11].

5. Uzoq muddatli klinik natijalar

Material tanlashda hal qiluvchi dalil — uzoq muddatli omon qolish ko'rsatkichi. Pyetursson va hammualliflarining implantatga tayanuvchi qo'zg'almas konstruksiyalar bo'yicha tizimli sharhida besh yillik omon qolish ko'rsatkichi o'rtacha 95 foizdan yuqori bo'lgan, biroq asoratsiz ishlash ko'rsatkichi ancha past — taxminan 60 foiz atrofida qayd etilgan [12]. Bu farq shuni anglatadiki, konstruksiyaning saqlanib qolishi va uning muammosiz ishlashi ikki xil narsa; bemorni ogohlantirishda aynan ikkinchi ko'rsatkich haqiqiy manzarani aks ettiradi.

Zirkoniy va metall-keramikani bevosita qiyoslovchi tadqiqotlarda tishga tayanuvchi ko'priqli protezlar uchun besh yillik omon qolish metall-keramikada taxminan 94 foiz, zirkoniy asosidagi qoplamali konstruksiyalarda esa 90 foiz atrofida bo'lgan, farqning asosiy ulushi chipping hisobiga shakllangan [13]. Bir tishli tojlarda ko'rsatkichlar yaqinroq bo'lib, ikki material o'rtasidagi tafovut statistik ahamiyatga ega bo'lmagan [14]. Gess va hammualliflari implantat protetikasida zirkoniyni o'rnini baholab, uni to'liq asoslangan muqobil deb tan olganlar, ammo uzun konstruksiyalarda va konsolli dizaynlarda ehtiyotkorlik tavsiya etganlar [15].

Uzoq muddatli natijaga ta'sir qiluvchi yana bir omil — konstruksiyani zarurat tug'ilganda tuzatish imkoniyati. Metall-keramikada shikastlangan qoplamani laboratoriyada qayta pishirish yoki og'iz bo'shlig'ida kompozit bilan tiklash nisbatan oddiy. Monolit zirkoniyni esa amalda tuzatib bo'lmaydi va shikastlanish holatida butun konstruksiya qayta tayyorlanadi. Ushbu jihat, ayniqsa ko'p bo'g'inli va qimmat konstruksiyalarni rejalashtirishda, bemor bilan oldindan muhokama qilinishi lozim.

6. Material tanlash algoritmi

Tahlil natijalari quyidagi amaliy yondashuvni asosli deb hisoblashga imkon beradi. Frontal sohadagi bir tishli implantat konstruksiyalarida, ayniqsa yupqa gingival biotip va yuqori estetik talab sharoitida, zirkoniy asosidagi variant (titan asosli gibrid abatment bilan birgalikda) afzal ko'riladi. Yon sohadagi bir tishli va qisqa konstruksiyalarda monolit zirkoniy optimal yechim hisoblanadi: u chipping xavfini bartaraf etadi va yetarli mustahkamlikka ega. Uzun ko'p bo'g'inli konstruksiyalar, konsolli dizaynlar va bruksizm sharoitida metall-keramika yoki yuqori mustahkamlikdagi 3Y-TZP monolit variant tanlanadi.

Nikel yoki kobalt saqlovchi qotishmalarga sezuvchanlik aniqlangan bemorlarda metallsiz variant mutlaq ustunlikka ega. Iqtisodiy jihatdan cheklangan holatlarda esa metall-keramika o'zining sinovdan o'tgan ishonchliligi va tuzatilish imkoniyati bilan asosli tanlov bo'lib qolmoqda. Har qanday holatda ham okklyuzion sxemani to'g'ri shakllantirish, konsol uzunligini cheklash, vint birikmasini talab etilgan momentda tortish va bemorni muntazam dispanser nazoratiga jalb etish material tanlovidan kam ahamiyatga ega emas.

XULOSA

O'tkazilgan qiyosiy tahlil asosida quyidagi xulosalar shakllantirildi. Birinchidan, zirkoniy dioksidi va metall-keramika implantat protetikasida bir-birini istisno etuvchi emas, balki to'ldiruvchi materiallar bo'lib, ularning har biri o'z klinik nishasiga ega. Ikkinchidan, zirkoniyning estetik va bakterial adgeziya bo'yicha ustunligi ko'rsatilgan bo'lsa-da, periimplantar to'qimalar sog'lomligi



bo'yicha klinik farq statistik ishonchli emas, shuning uchun uni tanlashning asosiy sababi estetik ko'rsatma hisoblanadi.

Uchinchidan, monolit zirkoniyga o'tish qoplama keramikaning uchib ketishi muammosini asosan hal qildi va zirkoniy konstruksiyalarning omon qolish ko'rsatkichlarini metall-keramika darajasiga yaqinlashtirdi. To'rtinchidan, periodontal boylamning yo'qligi sababli implantat konstruksiyalarida okklyuzion yuklamaning nazorati material tanlovidan ko'ra kuchliroq prognostik omil bo'lib qolmoqda: asoratlarning asosiy ulushi aynan okklyuzion va vint birikmasi bilan bog'liq muammolarga to'g'ri keladi. Kelgusi tadqiqotlar yangi avlod monolit zirkoniy materiallarining implantat sharoitidagi o'n yillik klinik natijalarini metall-keramika bilan bevosita qiyoslovchi prospektiv ishlarga qaratilishi maqsadga muvofiq.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Miyazaki T., Nakamura T., Matsumura H., Ban S., Kobayashi T. Current status of zirconia restoration // Journal of Prosthodontic Research. – 2013. – Vol. 57, № 4. – P. 236–261.
2. Denry I., Kelly J.R. State of the art of zirconia for dental applications // Dental Materials. – 2008. – Vol. 24, № 3. – P. 299–307.
3. Zhang Y., Lawn B.R. Novel zirconia materials in dentistry // Journal of Dental Research. – 2018. – Vol. 97, № 2. – P. 140–147.

4. Rimondini L., Cerroni L., Carrassi A., Torricelli P. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study // International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. – 2002. – Vol. 17, № 6. – P. 793–798.
5. Scarano A., Piattelli M., Caputi S., Favero G.A., Piattelli A. Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disks: an in vivo human study // Journal of Periodontology. – 2004. – Vol. 75, № 2. – P. 292–296.
6. Linkevicius T., Vaitelis J. The effect of zirconia or titanium as abutment material on soft peri-implant tissues: a systematic review and meta-analysis // Clinical Oral Implants Research. – 2015. – Vol. 26, Suppl. 11. – P. 139–147.
7. Bidra A.S., Rungruanganunt P. Clinical outcomes of implant abutments in the anterior region: a systematic review // Journal of Esthetic and Restorative Dentistry. – 2013. – Vol. 25, № 3. – P. 159–176.
8. Nakamura K., Kanno T., Milleding P., Örtengren U. Zirconia as a dental implant abutment material: a systematic review // International Journal of Prosthodontics. – 2010. – Vol. 23, № 4. – P. 299–309.
9. Larsson C., Wennerberg A. The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review // International Journal of Prosthodontics. – 2014. – Vol. 27, № 1. – P. 33–43.
10. Papaspyridakos P., Chen C.J., Chuang S.K., Weber H.P. A systematic review of biologic and technical complications with fixed implant rehabilitations for edentulous patients // International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. – 2012. – Vol. 27, № 1. – P. 102–110.



11. Ferrari M., Vichi A., Zarone F. Zirconia abutments and restorations: from laboratory to clinical investigations // Dental Materials. – 2015. – Vol. 31, № 3. – P. e63–e76.
12. Pjetursson B.E., Thoma D., Jung R., Zwahlen M., Zembic A. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years // Clinical Oral Implants Research. – 2012. – Vol. 23, Suppl. 6. – P. 22–38.
13. Sailer I., Makarov N.A., Thoma D.S., Zwahlen M., Pjetursson B.E. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part I // Dental Materials. – 2015. – Vol. 31, № 6. – P. 603–623.
14. Pjetursson B.E., Sailer I., Makarov N.A., Zwahlen M., Thoma D.S. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported FDPs? Part II: multiple-unit FDPs // Dental Materials. – 2015. – Vol. 31, № 6. – P. 624–639.
15. Guess P.C., Att W., Strub J.R. Zirconia in fixed implant prosthodontics // Clinical Implant Dentistry and Related Research. – 2012. – Vol. 14, № 5. – P. 633–645.
16. Kelly J.R., Benetti P. Ceramic materials in dentistry: historical evolution and current practice // Australian Dental Journal. – 2011. – Vol. 56, Suppl. 1. – P. 84–96.