

САВРЕМЕНА ИМПЛАНТОЛОГИЈА: ИЗАЗОВИ, МОГУЋНОСТИ, ОГРАНИЧЕЊА

Витомир С. КОНСТАНТИНОВИЋ

Клиника за максилофацијалну хирургију, Стоматолошки факултет, Универзитет у Београду, Београд

КРАТАК САДРЖАЈ

Губитком зуба, с којим се човек често суочава, настају функционални, естетски и психолошки проблеми. Улога стоматологије је да што је могуће ефикасније омогући адекватну рехабилитацију. Зубне надокнаде на имплантатима подразумевају најсавременији и најбољи начин рехабилитације за болесника. Предности имплантатно носених надокнада у односу на класичне су многоструке. Између осталог, то је превенција ресорпције кости, побољшање стабилности и ретенције надокнада, ослобађање потребе брушења суседних зуба, као и побољшање психолошког стања болесника. Да би имплантација била успешна, морају се испоштовати следећа начела: индикације и контраиндикације, биокompatibilност, осеоинтеграција, протокол оптерећења имплантата и процена успешности имплантата. Највећи изазови у имплантологији су имплантација у отежаним анатомским условима и имплантација у зраченом подручју, што не представља апсолутне контраиндикације. Правим избором, односно применом адекватних имплантацијских система омогућава се успешна имплантација у различитим условима.

Кључне речи: орални имплантати; надокнаде на имплантатима; индикације; протоколи оптерећења; отежани анатомски услови; диск-имплантати

УВОД

Губитком зуба, с којим се човек често суочава, настају функционални, естетски и психолошки проблеми. Функционални недостатак представља поремећено или у знатној мери отежано обављање основних функција стоматогнатног система, тј. жвакања, говора, гутања и дисања. Последице губитка зуба у доњој вилици су смањена висина и ширина зубног гребена, што доводи до проминенције милохиоидног гребена и прогресивног смањивања ширине припојне гингиве. Даљим процесом ресорпције долази и до смањења базалног дела кости, што може да изазове болну осетљивост слузокоже и парестезије у инервационој зони *n. alveolaris inferioris* услед дехисцентног мандибулног канала. Такође, језик повећава своју функцију приликом жвакања, те сада добија превише простора, а постоји и повећан ризик од прелома доње вилице. Чак 88% крзубих или безубих пацијената има проблема са говором [1].

Естетски недостаци који доприносе измењеном изгледу лица и вилица огледају се у: смањењу висине лица, смањењу лабиоменталног угла, продубљивању бора на лицу, ротацији браде унапред (што доприноси прогеном изгледу), спуштању угла усана, губитку тонуса мимичних мишића (што доводи до истањења ивице вермиљона), продубљивању назолабијалне бразде, повећању угла филтрум–колумела, повећању дужине горње усне (што доводи до тога да се више зуба види приликом смејања), те спуштању припоја образног и брадног мишића, који доприносе тзв. опуштеном изгледу лица [1]. Психолошке последице губитка зуба представљају дијапазон различитих психичких поремећаја који могу изазвати и разне облике неуротичких промена [1].

Зубне надокнаде

Улога стоматологије је да што је могуће ефикасније омогући адекватну рехабилитацију. Зубним надокнадама, које могу бити мобилне и фиксне, решавају се разни облици крзубости и безубости.

У класичне мобилне зубне надокнаде убрајају се различите врсте парцијалних и тоталних протеза, које представљају најједноставнији вид рехабилитације. Оне, међутим, имају одређене недостатке, будући да се с њима тзв. снага загрижаја смањује, а самим тим и ефикасност жвакања. Најчешћи вид преноса притиска жвакања на костни фундамент је преко мукопериоста, што, наравно, није физиолошки. Углавном постоји гингивни или гингиводентални тип преноса притиска жвакања, док се веома ретко јавља дентални пренос сила жвакања. Ретенција и стабилност ове врсте зубних надокнада често су компромитоване код особа које немају повољне анатомске услове.

Код особа које су рехабилитоване тоталним акрилатним протезама смањује се сензорно-тактилна перцепција, постоји субјективни осећај страног тела, релативно је дуг период привикавања, а постоје и разне врсте говорних и функционалних недостатака. Узрочно-последично, повећава се унос лекова због гастроинтестиналних тегоба услед недовољно сажвакане хране, а на крају може доћи до скраћења дужине живота [1].

Фиксне зубне надокнаде представљају разне врсте надокнада (надоградње, инлеји итд.), од којих је најважније поменути крунице и мостове. Стоматолошка протетика је наука о поновном успостављању физиолошког облика зуба оштећеног губитком зубног ткива услед каријеса, трауме, абразије и неправилности у развоју зубних структура, као и реконструкцији це-



СЛИКА 1. Рендгенограм фиксних зубних надокнада у доњој и горњој вилици ношених имплантатима облика шрафа.
FIGURE 1. X-ray of fixed dentures in the lower and upper jaw on screw-like implants.

локупно зубика фиксним зубним надокнадама ради рехабилитације функција орофацијалног система. И поред основних начела у стоматолошкој фиксној протетици која се односне на максимално чување зубне супстанце, често је неизбежно брушење потпуно здравих зуба. То, наравно, у одређеној мери доприноси убрзаном пропадању зубног ткива и следственом губитку самих зуба.

Зубне надокнаде на имплантатима подразумевају фиксне, условно мобилне и мобилне зубне надокнаде, које као потпору користе оралне имплантате (Слика 1).

ПОЈАМ ИМПЛАНТАЦИЈЕ И ИМПЛАНТАТА

Појам имплантације подразумева уградњу и интеграцију надокнаде од алогоног материјала у жива ткива. Имплатат је изграђен од вештачког материјала, обликован и прилагођен функцији у телесним течностима и ткивима. Применом заобљеног камена као денталног имплантата у далекој прошлости започета је ера имплантологије која и даље траје. Осамдесетих година двадесетог века орални имплантати постају рутински метод рехабилитације кезубих и безубих особа [2].

Теорија биологије кости, коју је још 1952. године изнео Маршал Урист (*Marshall Urist*) [3], истиче да је остеогенеза сложени процес на молекуларном нивоу који доводи до новоформиране костне функционалне структуре. Стварање нове и зарастање ледиране кости одвија се у неколико фаза. У почетку долази до миграције остеогених ћелија у правцу крвног угрушка, док се завршетак манифестује формирањем нове кости и попуњавањем оштећења [4]. Овом теоријом се може објаснити и срастање имплантата са кости, односно сам процес осеоинтеграције.

Имплатати су практично у функцији корена зуба, као носачи зубних надокнада. Надокнаде на имплантатима се, према начину преношења притиска жвакања, деле на: имплантатно ношене надокнаде (аналогне класичним фиксним надокнадама), мешовито ношене надокнаде (имплантат и природан

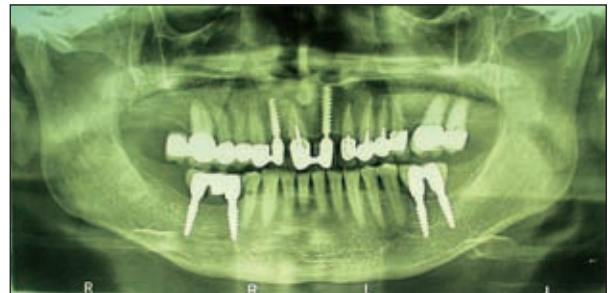
зуб) и гингивно ношене надокнаде (имплантат ретинира протезу ношену на мукопериосту). Предности имплантатно ношених надокнада у односу на класичне су многоструке: превенција ресорпције кости, успостављање и одржавање међувичних односа, побољшање функције мастикаторног апарата и фацијалне експресије (мишићног тонуса), естетски ефекат (изглед као да зуби „ничу” из алвеоле), побољшање говора, оклузије, оралне проприоцепције (захваљујући оклузији), стабилности и ретенције мобилних протетских надокнада, ослобађање потребе брушења суседних зуба, побољшање психолошког стања болесника и друго (Слике 2а и 2б) [1].

НАЧЕЛА УСПЕШНЕ ИМПЛАНТАЦИЈЕ

У савременој имплантологији постоје следећа начела која се морају поштовати како би имплантација била успешна. То су: индикације и контраиндикације, биокомпатибилност, осеоинтеграција, протокол оптерећења имплантата и процена успешности имплантата.

Индикације и контраиндикације

Индикације за имплантацију су: губитак једног или више зуба или тотална безубост, што практично зна-



СЛИКА 2а. Рендгенограм фиксних зубних надокнада у горњој и доњој вилици ношених имплантатима облика корена зуба.
FIGURE 2а. X-ray of fixed dentures in the upper and lower jaw on root-like implants.



СЛИКА 2б. Металкерамичке фиксне зубне надокнаде на имплантатима (пацијент са слике 2а).
FIGURE 2б. Metal-ceramic fixed dentures in lower and upper jaw on implants (patient from figure 2а).

чи – сваки недостатак зуба. У индикације се убрајају и недостатак дела виличних костију (ретенција оптуратор-постресекционих протеза) и недостатак дела лица (ретенција фацијалних протеза).

Контраиндикације могу бити опште и локалне, апсолутне и релативне. Међу опште контраиндикације убрајају се све системске болести (дијабетес, рахитис зависан од витамина Д, остеопороза, аутоимуна обољења, сида, малигна обољења), али и лоше навике које смањују нормалне животне активности (наркоманија, алкохолизам и страствено пушење). Углавном је реч о релативним контраиндикацијама, уколико су болести у мање израженом стадијуму и под контролом, док су апсолутне контраиндикације, на пример, свеж инфаркт миокарда, поједина тешка обољења бубрега и јетре, терминални стадијум малигних болести, као и зрачна или полихемиотерапија која је у току.

У локалне контраиндикације се убрајају: тумори, инфекције, лоша хигијена усне дупље, парафункције, ограничено отварање уста, неповољни међувилични односи (МВО) и неповољни анатомски односи (смањене димензије кости). И код локалних углавном је реч о релативним контраиндикацијама, док су апсолутне контраиндикације малигни тумори на месту предвиђеног за имплантацију, акутне инфекције или знатно ограничено отварање уста.

Биокомпатибилност

Биокомпатибилност подразумева да је материјал од којег су израђени имплантати у хармонији са биолошким функцијама живих ткива, тј. да је биолошки инертан. Његова интеракција са живим ткивима треба да је минимална и да деловање ткивних течности не изазива никакве промене. Укратко, биокомпатибилан је онај материјал који није штетан и који организам не одбацује! Титанијум је материјал избора јер испуњава све наведене услове [6].

Осеоинтеграција

Појам осеоинтеграције подразумева директни структурни и функционални контакт између организованих, живе кости и површине оптерећеног имплантата. Први опис костно-имплантатног контакта настао је као производ експерименталних и клиничких студија Бранемарка (*Brånemark*) и сарадника [7] још шездесетих година двадесетог века. Они дефинишу осеоинтеграцију као директну структурну и функционалну везу између виталне кости и оптерећеног имплантата [8, 9].

Хистолошки посматрано, осеоинтеграција се приказује као директно усидрење имплантата формирањем нове кости на његовој површини без слојева везивног ткива [10]. Први клинички дугогоди-

шњи резултати лечења безубе доње вилице оралним имплантатима објављени су још 1977. године [11]. Шредер (*Schroeder*) [12, 13], као један од пионира оралне имплантологије, описује костно-имплантатни контакт као функционалну анкилозу.

Оптерећење имплантата и његов протокол

У односу на време протекло од уградње, оптерећење имплантата може бити: непосредно, рано и касно. Ново дефинисање термина оптерећења извршено је на конференцији непосредног и раног оптерећења имплантата одржаног у Шпанији маја 2002. године [14].

Непосредно (имедијантно) оптерећење подразумева постављање привремених или коначних зубних надокнада у првих 48 сати после уградње имплантата. У односу на оклузију, зубна надокнада може бити ван оклузије с антагонистима (непосредна или имедијантна провизионализација) – и функционално непосредно или имедијантно оптерећење – када је надокнада у оклузији са зубима антагонистима.

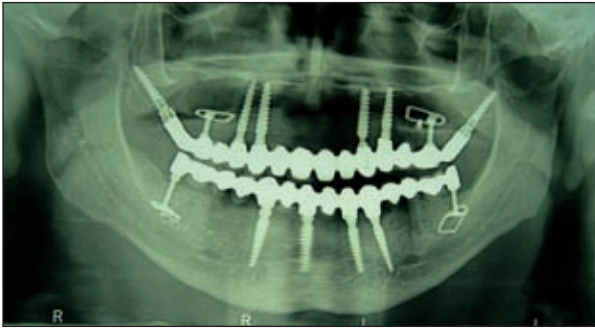
Рано оптерећење представља постављање зубне надокнаде у функционалном контакту између 48 сати и три месеца после уградње имплантата (Слика 3).

Касно (конвенционално) оптерећење подразумева постављање зубне надокнаде између три месеца и шест месеци после уградње, односно по постизању потпуне осеоинтеграције. Ова врста оптерећења може бити у оквиру једнофазног или двофазног протокола. Једнофазни протокол подразумева уградњу имплантата у вилицу тако да се око његовог врата адаптира меко ткиво, тј. имплантат једним својим делом постоји у устима. Двофазни протокол представља уградњу имплантата који се покрива мукоперистим режњем. „Ослобађање” имплантата ради постављања „абатмента” и оптерећења зубном надокнадом је друга фаза [15].

Фактори који утичу на врсту оптерећења имплантата

Није могуће код сваке особе са зубним надокнадама применити исти протокол оптерећења имплантата. Због тога је веома важно обратити пажњу на факторе који утичу на врсту оптерећења имплантата. То су: избор пацијента, димензије и квалитет костног ткива, примарна стабилност, дизајн и димензије имплантата, површина имплантата, хируршка техника, избор зубне надокнаде и контрола оклузалних сила. Сви фактори, осим избора пацијента, међусобно су повезани и треба их посматрати као целину.

Приликом избора болесника потребно је водити рачуна да буде веома мотивисан за ову врсту рехабилитације. Наравно, потребно је да се претходно де-



СЛИКА 3. Рендгенограм диск и шраф имплантата облика корена зуба рано оптерећених фиксним зубним надокнадама (седам дана после имплантације).

FIGURE 3. X-ray of disk and root-like early loaded implants (seven days after implantation).

таљно обавести и о другим могућностима. Неопходно је пажљиво размотрити све његове захтеве и објаснити му које су реалне могућности. Поред свега, веома је важно нагласити значај ригорозног одржавања хигијене уста и зуба као предуслова за почетак лечења.

Димензије и квалитет костног ткива су важни параметри. Уколико постоји довољна димензија квалитетне кости, непосредно и рано оптерећење имплантата у облику шрафа је индикувано с обзиром на то да је могуће обезбедити одличну примарну стабилност. Густина кортекса фаворизује примарну стабилност имплантата, тако да је највећа успешност описана у мандибулном anteriорном региону (тип I) [16]. Међутим, и у случајевима изразите ресорпције и лошег квалитета кости [17-20] могуће је успешно применити непосредно оптерећење помоћу концепта базалне осеоинтеграције (БОИ), латерално постављених диск-имплантата.

Примарна стабилност, односно стабилност имплантата после његове уградње, најважнији је показатељ успешности будуће осеоинтеграције [21]. Неопходно је да буде одлична, тј. да прелази $35 Nm$, како би се имплантат оптеретио непосредно по уграђивању. Недостатак или лоша примарна стабилност имплантата онемогућавају или знатно ометају процес осеоинтеграције [22].

Дизајн и облик имплантата такође утичу на примарну стабилност и, самим тим, на врсту оптерећења [23]. Једноделни шраф-имплантат у облику корена зуба (енгл. *root-like*) довољне дужине (најмање $10 mm$) омогућава непосредно и рано оптерећење. Дужина и број навоја повећавају површину имплантата, омогућавајући бољи контакт са кости [24]. Диск-имплантати (концепт БОИ), захваљујући бикортексној или мултикортексној осеоинтеграцији, имају могућност непосредног оптерећења.

И начин обраде површине имплантата директно утиче на квалитет остеогенетских процеса (*SLA*, *SLActive*, *Ti-Unite*, *Osteotite*,...). Развој површине и облика имплантата утицао је на смањење фазе зарастања до оптерећења [25, 26]. Интензивирање метаболизма кости, које доводи до јачања костно-имплантат-

ног контакта и везе, нарочито је изражено код имплантата храпавих површина [27]. Експериментална студија Бузера (*Buser*) и сарадника [28] указује на корелацију повећања костно-имплантатног контакта и повећања храпавости површине. Храпавост површине утиче на повећање костног метаболизма, како у раној, тако и у касној фази зарастања [25, 27].

Када је реч о хируршкој техници, температура изнад $47^{\circ}C$ током једног минута изазива некрозу кости [29, 30]. Да би се то избегло, битна је замена борера по спецификацији произвођача, као и искуство оператора (прецизна остеотомија). Примена нових и оштрих борера за препарацију и хлађење лежишта хладним физиолошким раствором спречавају прегревање кости [31]. Да би се уопште размишљало о непосредном и раном оптерећењу, потребно је процес имплантације изводити што је могуће више без трауме.

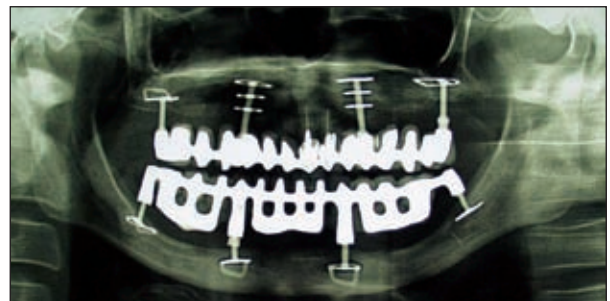
Избор зубне надокнаде је такође фактор који утиче на врсту оптерећења имплантата. Код непосредног и раног оптерећења не би требало користити мобилне зубне надокнаде већ искључиво фиксне [32]. Треба што више смањити или избећи висеће чланове [33] и постављање имплантата у линији, тј. поставити имплантате у положају (енгл. *Cross-arch splinting*; *Tripod configuration*) [32, 34].

Квалитет и квантитет оклузалних сила се процењују на основу анализе оклузије и бележења евентуалних парафункција мандибуле и ноћног бруксизма.

У литератури су наведени фактори ризика који су удружени с непосредним оптерећењем или реставрацијом [14, 32]. У њих се, између осталог, убрајају и изражене мастикаторне или парафункционалне силе током дневних или ноћних парафункционалних активности мандибуле [35]. Потребно је елиминисати или ублажити те силе да би се уопште размишљало о непосредном, односно раном оптерећењу [36].

Процена успешности имплантата

Критеријуми успешности имплантата су: функционални (жвакање, говор), психолошки (изостанак болова, естетски резултат) и физиолошки. Међу горе-



СЛИКА 4. Рендгенограм фиксних зубних надокнада рано оптерећених диск-имплантима код изразите ресорпције алвеоларних гребенова.

FIGURE 4. X-ray of fixed dentures on disk implants in the case of severely resorbed alveolar bone.

поменуте критеријуме убрајају се и: стабилност имплантата после уклањања зубне надокнаде, изостанак радиолусценције око имплантата на рендгенограму, вертикални губитак кости који је мањи од 2 mm годишње (после првих 12 месеци), изостанак бола, инфекције, парестезије. Свеобухватно, лечење имплантатама сматра се успешним ако 85% имплантата после пет година, односно 80% после десет година испуњава наведене критеријуме [37].

НАЈВЕЋИ ИЗАЗОВИ У ИМПЛАНТОЛОГИЈИ

Највеће изазове у имплантологији представљају имплантација у отежаним анатомским условима и имплантација у зраченом подручју [5].

Отежани анатомски услови

Анатомски услови који отежавају уградњу уобичајених шраф-имплантата представљају недостатак алвеоларне кости (који може бити хоризонталан, вертикалан и комбинован) и смањена густина алвеоларне кости. Савремена имплантологија нуди следеће хируршке поступке у корекцији анатомски отежаних услова: слободни аутологи костни транспланти сами или у комбинацији с костним заменицима и ресорпционим или нересорпционим мембранама, алвеоларна дистракциона остеогенеза [38-40] и принцип базалне осеоинтеграције (БОИ) диск-имплантатима (Слика 4).

Импантација у зраченом подручју

Импантација у зраченом подручју се врши код особа оболелих од оралних карцинома [41, 42]. Лечење малигнух тумора максилофацијалне регије захтева тимски приступ лекара више специјалности. Наравно, најважније је радикално уклонити тумор и спречити његово ширење, што је, као и реконструкција уклоњеног ткива, у домену максилофацијалног хирурга. Ништа мање важна није ни примена зрачне терапије после операције, а у појединим случајевима и полихемиотерапије, које у оквиру специфичног онколошког лечења изводе радиолог, односно интерниста онколог.

Успешност имплантата у зраченом пределу зависи од места у који се уграђују, примљене дозе зрачења и коришћења хипербаричне коморе. Процент одбацивања имплантата из зраченог предела лица и вилица је прилично велик (30-40%), али се применом хипербаричне коморе, која ревитализује кост, може знатно смањити. У сваком случају, саветује се да се сачека с уградњом имплантата најмање четири месеца од примењене зрачне терапије.

ЗАКЉУЧАК

Примена оралних и екстраоралних имплантата је савремен и сигуран метод (метод избора) фиксације зубних надокнада и протеза лица. Да би имплантација била успешна, морају се поштовати следећа начела: индикације и контраиндикације, биокомпатибилност, осеоинтеграција, протокол оптерећења имплантата и процена успешности имплантата.

Највеће изазове у имплантологији представљају имплантација у отежаним анатомским условима и имплантација у зраченом подручју, али оне нису апсолутне контраиндикације. Правим избором, односно применом адекватних имплантационих система омогућава се успешна имплантација у различитим условима.

ЛИТЕРАТУРА

- Misch CE. Rationale for dental implants. In: Misch CE, editor. Dental Implant Prosthetics. St. Louis: Mosby; 2005. p.6, 11-13, 15.
- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15 year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg 1981; 10:387-416.
- Urist MR. Bone: formation by autoinduction. Clin Orthop 2002; 395:4-10.
- Davies JE. Bone Engineering. Toronto: Em squared Incorporated; 2000. p.1-11, 295, 582-583.
- Žerdoner D, Konstantinović V, Kansky A. Surgical correction of atrophic maxilla for insertion of endosseous dental implants. Zdrav Vestn 2004; 73:265-8.
- Kasemo B. Biocompatibility of titanium implants: Surface science aspects. Prosthet Dent 1983; 49:832-7.
- Brånemark PI, Adell R, Breine U, et al. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg 1969; 3:81-100.
- Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 1983; 50:399-410.
- Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. Tissue integrated prosthesis: osseointegration in clinical dentistry. Chicago: Quintessence Publishing Co; 1985. p.11.
- Albrektsson T, Johansson C. Osteoinduction, osteoconduction and osseointegration. Eur Spine J 2001; 10:96-101.
- Brånemark PI, Hansson BU, Adell R, et al. Implants in the treatment of the edentulous jaw: Experience from 10-year period. Scand J Plast Reconstr Surg 1977; 2:1-132.
- Lang NP. In memoriam. Clin Oral Imp Res 2005; 15:504.
- Schroeder A, Pohler O, Sutter F. Geweberaktion auf ein Titan-Hohlzylinderimplantat mit Titan-Spiritschichtoberfläche. Schweizer Monatsschrift für Zahnheilkunde 1976; 86:713-27.
- Aparicio C, Rangert B, Sennerbz L. Immediate/early loading of dental implants: A report the Sociedad Espanola de Implantes World Congress consensus meeting in Barcelon, Spain 2002. Clin Implant Dent Relat Res 2003; 5:57-60.
- Ihde SKA, Konstantinović VS. Comparison and definition of the pathological phenomena occurring after a tooth replacement and possible therapeutic stages implying basal and crestal implants. Implantodontie 2005; 14:176-85.
- Schenk R, Hunziker EB. Histologic and ultrastructural features of fracture healing. In: Brighton CT, Friedlander G, Lane JM, editors. Bone Formation and Repair. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1994. p.117-146.
- Scortecchi G. Immediate function of cortically anchored disc design implants without loading of rigid endosseous implants. Am J Orthod 1984; 86:95-111.
- Ihde S. Principles of BOI. Chap. 11.2, Berlin – Heidelberg: Springer Verlag; 2004.
- Ihde S, Konstantinović V, Čutilo B. Der kleine Reifenwechsel – Austausch eines BOI unter der vorhandenen festsitzenden Versorgung. Dent Implantol 2002; 6:358-61.

20. Konstantinović V. Aspekte der implantologischen Versorgung mit BOI im Bereich des Sinus maxillaris. ZMK 2003; 19:568-75.
21. Horinchi K, Uchida H, Yamamoto K, et al. Immediate loading of Brånemark system implant following placement in edentulous patients: A clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15:824-30.
22. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. J Biomed Mater Res 1998; 43:192-203.
23. O'Sullivan DJ, Sennerby L, Meredith N. Influence of implant taper on the primary and secondary stability of osseointegrated titanium implants. Clinical Implant Dentistry and Related Research 2000; 2:85-92.
24. Misch CE. Clinical biomechanics in implant dentistry. In: Misch CE, editor. Contemporary Implant Dentistry. 2nd ed. St. Louis: Mosby; 1999. p.303-316.
25. Cochran DL, Schenk RK, Lussi A, et al. Bone response to loaded and unloaded titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: A histometric study in the canine mandible. J Biomed Mater Res 1998; 40:1-11.
26. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, et al. The use of reduced healing time on ITI implants with sandblasted and acid-etched (SLA) surface: Early results from clinical trials on ITI SLA implants. Clin Oral Imp Res 2002; 13:144-53.
27. Romanos GE, Toh CG, Sair CH, Wicht H, Yacoob H, Nentwig G-H. Bone-implant interface around titanium implants under different loading conditions: A histomorphometrical analysis in *Macaca fascicularis* monkey. J Periodontol 2003; 74:1483-90.
28. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. J Biomed Mater Res 1991; 25:889-902.
29. Albrektsson T, Zarb GA, Worthington P, et al. The long term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1:1.
30. Eriksson AR, Albrektsson T. Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. J Prosthet Dent 1983; 50:101-7.
31. Ericson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration. J Oral Maxillofac Surg 1984; 42: 705-11.
32. Tarnow DP, Emitaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: Ten consecutive case reports with 1- to 5- year data. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12:319-24.
33. Skalak R. Aspects of biomechanical considerations. In: Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T, editors. Tissue-Integrated Prostheses: Osseointegration in Clinical Dentistry. Chicago: Quintessence; 1985. p.117-28.
34. Salama H, Maurice AS, David AG, Pinhas AM. An esthetically oriented revision of the original implant protocol. Journal of Esthetic Restorative Dentistry 1997; 9(2):55-67.
35. Konstantinović VS, Lazić V. Occlusion splint therapy in patients with craniomandibular disorders (CMD). J Craniofac Surg 2006; 17:572-8.
36. Ihde SKA, Konstantinovic VS. The therapeutic use of botulinum toxin in cervical and maxillofacial conditions: an evidence-based review. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology DOI: 10. 1016/j. tripleo. 2007.02.04.
37. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants 1986; 1:11-25.
38. Chin M, Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery. In: Lynch SE, Genco RJ, Marx RE, editors. Tissue Engineering, Applications in Maxillofacial Surgery and Periodontics. Chicago, Berlin, London: Quintessence Publishing Co, Inc; 1999. p.147-160.
39. Chin M, Toth BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: a review of five cases. J Oral Maxillofac Surg 1996; 54:45-53.
40. Gaggl A, Schultes G, Karcher H. Distraction implants: a new technique for alveolar ridge augmentation. J Oral Maxillofac Surg 1999; 27:214-21.
41. Bischorer R, Schmelzle R. Verwendung des Fibulaspans bei der Kieferkammaugmentation. Mund Kiefer Gesichts Chir 1997; 1:276-80.
42. Beumer J, Zlotolow IM, Sharma AB. Restoration of palate, tongue-mandible, and facial defects. In: Silverman S Jr, editor. Oral Cancer. Hamilton, London: BC Decker Inc; 1998. p.103-12.

CONTEMPORARY IMPLANTOLOGY – CHALLENGES, POSSIBILITIES, LIMITS

Vitimir S. KONSTANTINOVIĆ

Clinic for Maxillofacial Surgery, School of Dentistry, University of Belgrade, Belgrade

ABSTRACT

The loss of teeth, which is a frequent occurrence, is followed by functional, aesthetic and psychological problems. Dentistry has very important role to enable adequate rehabilitation as soon as possible. Removable dentures or fixed bridges on dental implants are most modern and best mode of rehabilitation for the patient. The advantages of implant anchored tooth restorations compared with classical procedures are multiple. Among others, there is prevention of bone resorption, correction of the stability and retention of the restorations, elimination of the preparation of adjacent teeth, as well as the improvement of the patient's psychological status. In order to achieve successful implantation, the following principles have to be taken into consideration: indications and contraindications; biocompatibility; osseointegration; the protocol of implant loading and the assessment of implant success. One of the biggest

challenges is implantology under unfavourable anatomical conditions, as well as the implantation on irradiated tissue. However, these conditions are not absolute contraindications for implantation. The adequate choice of adequate implantological system enables successful implantation under different conditions.

Key words: oral implants; implant anchored restorations; indications; loading protocols; unfavourable anatomical conditions; disk implants

Vitimir S. KONSTANTINOVIĆ
Klinika za maksilofacijalnu hirurgiju
Stomatološki fakultet
Dr Subotića 4, 11000 Beograd
Tel.: 011 2685 064
E-mail: vskvita@sbb.co.yu

* Приступно предавање је одржано 26. марта 2007. године.