

## **Konsenzus za dentalnu implantologiju: Opis načina postizanja oseointegracije**

© 2012, Međunarodna fondacija za implantate, Minhen/Nemačka

Sa Fakulteta za dentalne implantate Međunarodne fondacije za implantate DE-80802  
Minhen  
Nemačka  
Mejl: [contact@implantfoundation.com](mailto:contact@implantfoundation.com)

### **I. Terminologija**

U dentalnoj implantologiji izraz „oseointegracija“ koristi se da se opiše stanja u kojem se vitalno, dovoljno mineralizovano koštano tkivo spaja sa površinama implantata uz primenu sile i poprimajući prikladan oblik, tako da stalni prenos pritiska iz različitih smerova postaje moguć unutar kosti ili na kost. Po tradicionalnom načinu razmišljanja, postizanje oseointegracije dentalnih implantata predstavlja biološki proces u kom se koštano tkivo aktivno približava površinama implantata. Različiti biološki putevi koji vode ka ovom cilju mogu se podvesti pod izraz „biološka oseointegracija“. Uspešna primena implantata sa neposrednim opterećenjem u svim regionima ljudske kosti sugerise da ova biološka integracija implantata ne može predstavljati jedini način za postizanje trajne integracije implantata.

### **II. Stanje razvoja**

U oblasti ortopedske hirurgije, trenutno opterećenje implantata uz primenu sile bilo je najsavremenija tehnika od uvođenja vijaka i ploče za osteosintezu (oko 1980.). U tretmanu preloma ekstremiteta ne samo da se vijci za ploče za frakture koriste istovremeno, već se koriste i same ploče za frakture. Ovde su razumni interesi pacijenata i hirurška praksa u skladu. Nasuprot tome, u dentalnoj implantologiji, u zavisnosti od vrste implantata koji se koristi, još uvek se primenjuje odložena (dvostepena) procedura. Argument za sterilno pokriveno zarastanje radi sprečavanja infekcije može se primeniti na dizajn implantata širokog prečnika vrata zajedno sa strukturom koja povećava površinu. U međuvremenu, sada su stručnjacima za implantate postali dostupni različiti sistemi implantata koji ili omogućavaju trenutno opterećenje ili koji su posebno razvijeni za ovu opciju tretmana. Dugo se raspravljalo o tome da li posle dostizanja takozvane „oseointegracije“ postoji konačan, ultra tanki sloj vezivnog tkiva između implantata i kosti, ili se matriks kosti zapravo taloži direktno na implantatu. Za obe varijante dostavljeni su dokazi u obliku histoloških preseka. Stoga je jasno da postoje najmanje dva različita načina za postizanje „biološke oseointegracije“.

Priličan broj dvofaznih implantata bi se mogao koristiti i za trenutno opterećenje. U praksi, međutim, nedostaje kost neophodna za njihovu upotrebu, zbog čega se upotreba

ovih implantatata zatim kombinuje sa merama augmentacije kosti. Stoga se mogućnost trenutnog opterećenja gubi.

Veliki broj sistema koji se mogu naći na svetskom tržištu – i nažalost, čak i neki sistemi koji su vodeći na tržištu – nisu prikladni za trenutno opterećenje zbog dizajna implantata. Po pravilu, oni sistemi za koje proizvođač tvrdi da njihova specifična površina pospešuje rast kosti, obično nisu dizajnirani ili prikladni za trenutno opterećenje, jer takav rast kosti traje nekoliko nedelja ili meseci, a takođe stvara otvorene prostore (ili u najmanju ruku pukotine) u blizini implantata. Do danas ne postoje naučni dokazi da bi određene karakteristike površine endosealnih implantata (nagrizanje, peskarenje) pogodovale trenutnom opterećenju dentalnih implantatata ili to čak omogućavale.

Nasuprot tome, dobro je poznato da povećanja površine srednjoročno i dugoročno doprinose razvoju i/ili održavanju periimplantitisa.

Dugogodišnje kliničko iskustvo u ortopedskoj hirurgiji, a posebno u traumatologiji, pokazalo je da se implantati koji su makromehanički učvršćeni u kortikalnu kost mogu izložiti trenutnom opterećenju pod generalno povoljnim okolnostima. Ovde treba praviti razlika između stabilnosti pri pokretu, primarne stabilnosti i stabilnosti opterećenja. U osnovi, u traumatologiji i ortopedskoj hirurgiji, poželjno je rano obnoviti funkcionalnost, jer samo dovoljno funkcionisanje može zaštititi od atrofije kroz neupotrebe i s tim povezane demineralizacije kosti.

### **III. Načini postizanja integracije dentalnih implantata**

#### **a. Biološka integracija u spongiozne kosti i dualno zarastanje**

Treba pretpostaviti da će se poznati procesi zarastanja fraktura kosti takođe koristiti u procesima zarastanja koji se tiču dentalnih implantata. Sve poznate histološke studije pokazuju da posle operacije, ako ima (dovoljno) razmaka između površine endosealnog implantata i kosti dolazi do formiranja spongiozne kosti. Ova nova formacija kosti počinje od vaskularnog sistema, pri čemu osteoblasti i supstrati luče matriks kako bi se ovaj zadatak izvršio. Brojni proizvođači implantata na svoje implantate pričvršćuju tzv. „uvale“, koji pružaju više prostora za ponovno formiranje spongiozne kosti oko implantata. Za glatko oblaganje, priroda i topografija površine igraju odlučujuću ulogu, jer se za ovaj korak pokazalo povoljnim to što zgrušana krv prijanja za hrapavu površinu implantata.

Direktna osteogeneza i osteogeneza na daljinu postavljene su kao dva različita slučaja formiranja kosti na osnovi koju čini spongiozna kost. Ova hipoteza se zasniva na histološkim zapažanjima u ranom periodu posle implantacije kosti (< 4 nedelje).

Nažalost, tip biološke oseointegracije koja je gore opisana pod IVa skoro je isključivo predmet univerzitetskih studija i univerzitetskih stomatoloških istraživanja. Uzalud, verovatno na poticaj marketinških odeljenja vodećih proizvođača na tržištu, pokušao se

izneti dokaz da određene površine implantata stimulišu bržu oseointegraciju u skladu sa IVa. Međutim, pri tome su prevideli fundamentalnu činjenicu da spongiozna kost može pružiti stabilnost samo ako postoje neproporcionalno veliki prostori za krvarenje i razvoj spongiozne kosti (u poređenju sa znatno stabilnijom kosti). Takvi uslovi postoje, na primer, pri zarastanju fraktura dugih kostiju u ekstremitetima: stvara se prostor između periosta i lamelarnih koštanih površina (subperiostalni kalus) ili unutar dugih kostiju (endostelarni kalus). Za mikroskopski male površine praznina koje nastaju u okruženju manjih dentalnih implantata posle postavljanja ne može se pretpostaviti da imaju odgovarajuću zapreminu spongiozne kosti koja je klinički upotrebljiva za trenutno opterećenje ili prenos sile. Kao što je poznato, publikacije, posebno u vezi sa takozvanom „SLA površinom“, nisu izdržala test naučnih istraživanja.

#### **b. Biološka integracija u osteonalnu kost**

Nasuprot tome, histološka zapažanja daju drugačiju sliku: umesto spongiozne kosti, sekundarni osteoni nalaze se direktno na implantatu. Pošto svi osteoni u osnovi imaju tanku graničnu nemineralizovanu membranu, sa oseointegracijom postignutom na ovaj način, nema direktnog kontakta između matriksa mineralizovane kosti i površine implantata. Pretpostavlja se da materijal „implantata prilagođen kostima“ i površina implantata za ovu vrstu biološke integracije igraju daleko manju ulogu nego za integraciju implantata u spongioznu kost kao rezultat konverzije koagulirane krvi. Poznato je da na pravac osteonalnog remodelovanja utiče endostealni stres, a ne hemijski signali koji mogu poticati sa posebno dizajniranih površina implantata.

#### **c. Preskakanje međuprostora i linije klizanja**

Unutar kosti, takođe se mogu formirati trabekule bez prethodnog matriksa spongiozne kosti. Integracija površina implantata na daljinu bez prethodnog formiranja spongiozne kosti je opisana u oblasti dentalnih implantata i u oblasti trauma implantata na osnovu histoloških pregleda. Iz ovoga se može videti da se napredovanje kosti dešava direktno kroz endoosealno tkivo koje može poslužiti kao jedinjenje koje vodi kost.

Pomeranje različitih nivoa kosti putem „linija klizanja“ treba razlikovati od ovog procesa. Takva pomeranja duž ili unutar osteona mogu doprineti ranoj stabilizaciji grafta posle operacije, posebno u donjoj vilici.

### **IV. Tipovi implantata za postizanje neposredne oseointegracije**

#### **d. Implantati sa isključivo kortikalnom podrškom**

Implantati podržani isključivo kortikalno - takozvani „bazalni implantati“ su već dugo poznati i koriste se. Ovi sistemi se mogu grupisati u dve podgrupe (vidi takođe: Konsenzus o BOI, [www.implantfoundation.org](http://www.implantfoundation.org)):

Lateralne bazalne implantate podržava kortikalna kost, bilo preko široke površine ili tačkasto, u zavisnosti od prostorne situacije i postavljanja. Međutim, iako se koriste u trenutnom opterećenju, zbog dizajna, ne mogu se koristiti svugde i biti odmah ose-

integrisati. Ipak, oseointegracije ovih implantata se povećava tokom vremena, postupkom opisanim pod a.) i onim opisanim pod b.). Područja koja se nalaze centralno u viličnoj kosti i nemaju početne kontaktne površine ili polirana područja implantata takođe se integrišu procesom opisanim pod c.). Budući da se osteotomijski prezezi prvo vezuju sa spongioznu kost, koja se kasnije osteonalno remodeluje, izraz „dualni“ proces zarastanja, koji je predložen je prikladan. Neposredna oseointegracija duž svih endoossealnih površina implantata nije neophodna. Trenutno opterećenje je indikovano, pod uslovom da su dovoljno velike površine u stabilnom kontaktu sa kortikalnom kosti.

Međutim, bazalni kortikalni vijci, koji se po svojoj funkcionalnosti i strukturnoj elastičnosti mogu nazvati i bazalni implantati, obično imaju širok, direktan kontakt sa kortikalnom kosti odmah posle postavljanja u područje bazalnog vijka. Budući da tendencija remodelovanja delova područja kosti nije posebno izražena, može se pretpostaviti da se dodatna „biološka integracija“ posle mehaničkog ankerisanja niti mora dogoditi, niti će se dogoditi. Stabilnost kompozita kost-implantat lateralnih implantata definisana je isključivo količinom korteksa koja postoji pre operacije i njegovim stepenom mineralizacije. Zbog toga nije potrebno takvim implantatima obezbediti bilo koju posebnu površinu; dovoljno je koristiti polirane površine ili titanijum. Međutim, aditivi koji fizički deluju na površini sprečavajući infekcije mogu pomoći, kao što je slučaj sa Osmoactive® površinom. Takođe je utvrđeno da su prevlake sa bifosfonatima ili stroncijumom efikasne kada je u pitanju smanjenje postoperativnog remodelovanja povezanog sa implantatima.

Implantati sa kortikalnom podrškom treba ili ugraditi u visoko kvalitetno mineralizovano područje kosti ili tako da delovi navoja koji su nasuprot abatementa pouzdano dosegnu do takozvanog „2. korteksa“. Da bi to obezbedio, hirurg će tipično (potpuno) prodrati u različitim pravcima u kortikalnu kost maksilarnog sinusa, nazalni pod, distalnu maksilu, pterigoidni nastavak i lingvalnu kortikalnu kost donje vilice.

Opisani postupak makro ankerisanja dugo se primenjuje u ortopedskoj hirurgiji, a posebno se široko koristi u traumatologiji. Takođe se može koristiti u dentalnoj implantologiji i može se nazvati i „neposredna oseointegracija“.

#### **e. Kortikalizacija područja trabekularne kosti**

Ako se dentalni implantati (posebno u gornju vilicu) uvode u skladu sa Branemark konceptom - koji je nekada bio rasprostranjen - pretežno u područjima trabekularne kosti (kosti D3, D4), onda postoji samo ograničena mogućnost uklanjanja postojeće kosti za postavljanje implantata. Štaviše, kost je komprimovana bočno. Ova kompresija može da poveća stepen mineralizacije kosti u blizini implantata, pri čemu može da se postigne značajna primarna stabilnost čak i u kosti koja je već na početku bila niskog kvaliteta. Osim toga, u zoni kompresije dolazi do ciljanog i lokalizovanog oštećenja strukture kosti. Oštećena kost se remodeluje sporije od neoštećene kosti. Na sreću, stabilnost implantata će se na taj način povećati čak i u srednjoročnom do dugoročnom periodu, što može omogućiti protokole trenutnog opterećenja i produžiti kratak vremenski

period do protetske restauracije.

Za ovaj postupak mogu se razmatrati samo implantati sa konusnim dizajnom jezgra (npr. KOS<sup>®</sup>, Hexacone<sup>®</sup>, Nobelactive), jer je u slučaju cilindričnih implantata (npr. Straumann Synokata) praktično nemoguće kondenzovati kost duž vertikalne ose implantata.

Zbog kondenzacije kosti, formiranje spongiozne kosti u skladu sa IV a. ne može više da se odvija u neposrednoj blizini implantata sa kompresionim navojem, jer nedostaje prostora za to. Zbog toga, posebni kvaliteti površine implantata ne igraju nikakvu ulogu, ponajmanje u smislu procesa zarastanja. Međutim, povećanja površine (npr. peskarenjem) povećava neophodne sile obrnutog obrtnog momenta i time stabilnost.

Poboljšanje kvaliteta ležišta u kosti kompresijom može dovesti do odličnih rezultata pri trenutnom opterećenju čak i pri smanjenoj raspoloživosti ili kvalitetu kosti. Danas su indikacije za takozvanu „augmentaciju kosti“ stoga još ograničenije, što znači da se koštane strukture sada mogu ograničiti na estetske korekcije. Poznato je da su rizici i nuspojave, kao i kolateralna šteta, značajni.

Ovaj pristup funkcioniše bez obzira na to da li su implantati jednodelne ili dvodelne strukture. Međutim, iz fundamentalnih razloga (povećani troškovi, okolnosti kod stomatologa ili mogućnost izbegavanja višedelnih vijčanih struktura) više nema smisla nastaviti sa korišćenjem dvodelnih ili čak višedelnih implantata.

#### **f. Kombinovani implantati**

Nedavno su se na tržištu pojavili implantati koji imaju i područja kompresije i područja sa samorezivim navojem za ankerisanje u 2. korteksu.

### **V. Rezime**

Danas se u dentalnoj implantologiji u protokolu trenutnog opterećenja koriste oba ranije uobičajena koncepta integracije sa vremenima zarastanja bez opterećenja (u skladu sa Branemark-om) i moderni koncepti.

Stoga razlikujemo „biološku oseointegraciju“ u spongioznoj kosti u osteonalnoj kosti i premošćivanje međuprostora, putem

- direktne integracije u kortikalnu kost (pod kompresijom)
- direktne integracije u komprimovanu trabekularnu kost
- kombinacije te dve prethodno pomenute tehnike direktne integracije.

U suštini, koncepti navedeni u IV d., IV e i IV f. dovode do mogućnosti sigurnog trenutnog opterećenja u dentalnoj implantologiji. Međutim, za protokole trenutnog opterećenja, koncepti koji uključuju „biološku integraciju“ i koji zahtevaju formiranje spongiozne kosti radi stabilnosti nisu čak ni teoretski pogodni.

S obzirom na vrlo dobre mogućnosti koje imamo za trenutno opterećenje sa savremenim implantatima, treba ukinuti svaku augmentaciju kosti, sa izuzetkom povremenog estetskog opravdanja. Sa izuzetkom implantata sa jednim zubom, bazalni implantati ili kompresioni vijci se generalno mogu koristiti za tretiranje svih standardnih situacija i u većini protokola trenutnog opterećenja.

Iz današnje je perspektive, za tretmane bezubosti implantatima tretmani dvodelnim implantatima koji koriste protokole odloženog opterećenja (konkretno uključuju augmentaciju kosti) su i nepotrebna komplikacija i skup zaobilazni put.