

# Kombinirani dentalni implanati

Last Updated Petak, 06 Veljača 2009

{sidebar id=14} Razvojem tehnologije na tržištu se mogu naći i kombinirani dentalni implanati. Proizvode se od metala (titan) te uz nanošenje sloja od drugog materijala (keramika). Iako je keramika izrazito biokompatibilna, ali zbog slabije čvrstoće pri djelovanju fizičkih sila dolazi do lomljenja i dislokacije fragmenata tog površinski nanesenog materijala s implantata. Pri tome se stvaraju uvjeti za iritaciju okolnog tkiva, ulazak mikroorganizama što rezultira periimplantitisom, s mogućom posljedicom gubitka implantata. Iz navedenih razloga kombinirani dentalni implanati ne doživljavaju kliničku primjenu (12).

## OBLICI DENTALNIH IMPLANTATA

Obzirom na formu razlikujemo igličaste, konične, cilindrične te pločaste ili lisnate dentalne implantate. Vijčani i cilindrični implanati se u anglosaksonskom području nazivaju "root form implants". Vijčani implanati se sa odgovarajućim priborom učvršćuju u kost, gdje se pomoću navoja mehanički fiksiraju (macro-interlocking), (Schmitz 1991.g.). Na ovima se postiže povećanje kontaktne površine. Stabilitet proizlazi iz modula elastičnosti i čvrstoće kosti za cilindrične implantate. Navedeno vrijedi i za pločaste implantate, kod kojih se primarni stabilitet postiže tzv. press-fitom (12), (sl. 8,9,10).

Slika 8. Konični implanat



Slika 9. Cilindrični implanati



Slika 10. Pločasti implanati



## 3.5. POVRŠINA DENTALNIH IMPLANTATA

Površina implantata može biti glatka ("as machinet") ili hrapava. Hrapavost se ostvaruje površinskom obradom:

- x pjeskarenjem i jetkanjem
- x laserskom obradom
- x nanošenjem sloja nekog materijala (hidroksil-apatita, aluminijske oksidne keramike, titan-plazme i dr.).

### 3.5.1. Implantat s nanešenom titan-plazmom

Kod nekoliko danas aktualnih titan implantata (npr. ITI-vijak, ITI-Bonefit, IMZ-implantata) na površinu titanske osnove nanosi se titanski prašak specijalnim postupkom sa ciljem stvaranja grube i time istovremeno veæe površine (5). Postupak prekrivanja implantata izvodi se na sljedeæi naèin. Inertni plin ispuhuje se kroz snažan elektrièni luk. Materijal kojim se prekriva površina implantata u ovom sluèaju titan-hidrid, uvodi se u mlaz ekstremno zagrijanog plina. Djelovanjem visoke temperature od oko 15 000-20 000 °C plin se razgrađuje na ione i oslobađaju se elektroni. Fizièari takvo stanje nazivaju plazmom. Èestice titan-hidrida razgrađuju se u mlazu plinske plazme i nastaju kapljieaste tvorbe rastaljenog metala (13). U kontaktu sa zrakom, na putu između plazma pištolja i površine implantata, kapljice metala apsorbiraju kisik i dušik iz atmosfere. One su usmjerene velikom brzinom (3 000 m/s) prema površini implantata, s njom se sudaraju i pri tom nastaju jake kemijske veze. Na ovaj naèin površina implantata biva prekrivena hrapavim slojem titanskih kapljieastih tvrdbi. Nastali nanos ima debljinu od oko 30-50 nm. Može se pretpostaviti da se kroz ovaj postupak poveæa 6-10 puta površina implantata. Dosadašnji znanstveni radovi ukazuju na perfektnu kemijsku podnošljivost plazma sloja. Njezina biološka podnošljivost odgovara glatkoj površini titana. Neki autori smatraju problematiènom vezu između šupljikavog plazma sloja i baznog materijala. Postoji bojazan da se titanska prašina kod savijanja i izvlaèenja odvoji od tijela. Sa fiziološkog stajališta gruba površina ima prednost kod oseointegracije u odnosu na glatku. Gruba površina pokazuje bolje stvaranje kolagene mrežice i time bolju koštanu adheziju. Kod uraštanja koštanih lamela u mikropore dolazi do trodimenzionalnog mikromehanièkog uklještenja koje poveæava stabilnost implantata. Snaga veze između poroznog sloja titanskih èestica i površine implantata je dovoljno velika da uspješno odoljeva djelovanju tenzije koja se javlja između površine implantata i okoline kosti (6,13,14).

Ta veza se može oštetiti djelovanjem ultrazvuènih instrumenata kao šta je instrument za ultrazvuèno skidanje kamenca. U sluèaju preoptereæenja implantata ne dolazi do razdvajanja u podruèju kosti uklještene u poroznu strukturu sloja titanskih èestica, veæ se frakturna pukotina javlja nešto dalje od kontaktne površine titana i kosti. (sl.11,12).

Slika 11.-prikazuje tehniku nanošenja titanske prašine na površinu titanskog implantata

Slika 12. prikaz površine ITI-Bonefit vijka (poveæano 23 puta)

### 3.5.2. Implantat s nanešenim slojem hidroksil-apatita

Proces nanošenja èestica hidroksil-apatita na površinu implantata identièan je prethodno opisanom procesu nanosa titanske prašine. U ovom sluèaju, u mlaz inertnog plina uvode se èestice hidroksil-apatita. Djelovanjem visoke temperature u plazmi inertnog plina èestice hidroksil-apatita prelaze u amorfne sferiène forme. Velikom brzinom sudaraju se s površinom implantata na koju se kemijski vežu.

Prve studije u kojima se ispitivalo ponašanje implantata prekrivenih hidroksil-apatitom, bile su izvedene na psima, a korišteni su razlièiti implantantni sustavi (14). U tim studijama dokazano je da je mehanièka snaga potrebna za izvlaèenje implantata prekrivenih hidroksil-apatitom iz femura eksperimentalnih životinja znatno veæa, nego sila potrebna za izvlaèenje implantata s netretiranom površinom .

Hidroksil-apatit prekriveni implantati pokazuju direktnu vezu kosti sa slojem hidroksil-apatita veæ nakon prvog mjeseca, dok se u 4.mj. može zamjetiti fino strukturirana lamelarna kost koja se kemijski veže na hidroksil-apatit sloj (15). Apozicijom novostvorene kosti oko implantata presvuèenog hidroksil-apatita ne dolazi samo do kontakta kosti s površinom hidroksilapatita veæ i do uraštanja nove kosti u poroznu strukturu površinskog sloja hidroksilapatita.

Razlièiti autori mjerili su snagu vezanja kosti i implantata presvuèenog hidroksil-apatitom i dobili razlièite vrijednosti (7). Cook je 1987.g. sa suradnicima utvrdio da je sila vezanja implantata presvuèenih hidroksil-apatitom u desetom tjednu

nakon implantacije 7,27± 2,08 MPa. Znatno manja vrijednost je izmjerena kod titanskih implantata netretirane površine, 0,98± 0,73 MPa. Dalton je 1991.g. izmjerio vrijednosti veze od 11,44± 5,82 MPa između implantata prevučeneog hidroksil-apatitom u 52-om tjednu nakon implantacije. Cook je 1992.g. ispitivao veličinu torzijske sile u međusloju između kosti i implantata, koristeći pri tom implantate presvučene hidroksil-apatitom koje je implantirao u alveole neposredno nakon ekstrakcije. Istraživanje je pokazalo da je torzijska sila u međusloju između kosti i implantata tretiranih hidroksil-apatitom 3,98± 0,93 MPa, dok je kod implantata s grubo poliranom površinom izmjerena vrijednost od 2,25± 0,65 MPa. Histološkim ispitivanjem dokazano je direktno odlaganje kosti u porozni sloj hidroksil-apatita, te interpolacija vezivnih vlakana na najvećem dijelu površine između nove kosti i grubo poliranih implantata (7).

U posljednje vrijeme sve se više iskazuju neuspjesi hidroksil-apatit slojeva te se klinička primjena kritizira. Kod izrađenih hidroksil-apatit implantata nađene supukotine, kao i totalni gubici sloja uz nalaz kolonija mikroorganizama.

Naravno kada dijelovi hidroksil-apatitnog sloja imaju kontakt sa usnom šupljinom nastaje ekstremno razaranje koštano-implantantne sveze.

Brzo okoštavanje, te kontrolirana resorpcija hidroksil-apatitnog sloja, što treba dovesti do direktnog kontakta između osnovnog metalnog tijela i okolne kosti predstavlja ciljne pretpostavke budućnosti (11), (sl. 13,14).

Slika 13.-Integral cilindrični implantat (površina obrađena hidroksil-apatitom)

Slika 14.-Hidroksil-apatit na površini implantata (povećano 1000 puta)

### 3.5.3. Obrada površine implantata pjeskarenjem i jetkanjem

Pretvaranje glatke površine u grubu provodi se aditivnom tehnikom i tehnikom odstranjenja npr. kroz pjeskarenje i jetkanje, te specijalnom laserskom obradom. Prednost ovih tehnika u usporedbi sa aditivnom tehnikom leži u tome što se izbjegava mogućnost onečišćenja tijekom izrade implantata. Kao jedna izvjesna negativnost jetkanja može se navesti da se jetkanjem odnosi metalni oksid s površine i time dolazi do izravnivanja ranije grube površine. Postupak jetkanja izvodi se upotrebom snažnih kiselina koje nagrize površinu tijela implantata. Kod Ledermann vijčanog implantata površina se prvo pjeskari, jetka. Ovim kombiniranim postupkom teži se dobivanju hrapave i optimalno čiste površine. Prema zadnjim informacijama, kod najnovije generacije ITI-implantata, površina se nahrapavi pjeskarenjem, a zatim jetka specijalnom tehnikom što omogućuje gotovo dvostruko kraće vrijeme oseointegracije. To znači, da je vrijeme čekanja između kirurškog i protetskog zahvata znatno kraće, gotovo dvostruko (5,6). Ukoliko se to pokaže vjerodostojnim i u budućoj kliničkoj praksi bit će to značajan korak u području implantologije.

### 3.5.4. Laserska obrada površine implantata

Laserska obrada površine implantata izvodi se pomoću Eximer-lasera.

Pod određenim kutovima (kaudalno, kranijalno ili okomito prema površini) dobiva se gruba površina (mikrostrukture). Ova tehnika omogućava određenu mikroretenciju u suprotnosti prema potpuno nestrukturiranoj površini kod nanošenja titan-plazme ili prema gruboj površini nastaloj pjeskarenjem. (vidi sl.15).

Predstoje daljnja istraživanja da li ovaj način obrade površine donosi dugotrajni stabilitet endoosealnih implantata (do sada su dali dobre rezultate).

Slika 15.-Mikrostrukture nastale obradom površine eximerlaserom (povećano 71,5 puta).

Isječak diplomskog rada: Anita Bažant