

Nanoimplantát - implantát 3. tisíciletí

D. Hrušák – Stomatologická klinika FN Plzeň, Alej Svobody 80, Plzeň
L. Dluhoš - Timplant®, Sjednocení 77, Ostrava
J. Petruželka - FS, VŠB – Technická univerzita Ostrava, tř. 17 listopadu 15, Ostrava

Nový materiál pro NANOIMPLANT®

Nanomateriály jsou obecně nazývány materiály, jejichž stavební prvky mají rozměry v nanometrech tj. v 10-9 m. Jsou označovány za materiály 3. tisíciletí a jejich použití zasahuje do mnoha oborů včetně medicíny, pro kterou jsou vyvíjeny speciální jakosti. Pro náhrady tkání jsou jako biomateriály zajímavé tzv. objemové nanostrukturní kovové materiály. Za takové jsou považovány materiály s velmi jemným zrnem, v rozměrech řádově 1 – 100 nm.

Čistota kovových nanostrukturních materiálů umožňuje používat výrobky např. implantáty, které přicházejí do styku s živou tkání a navíc vykazují v důsledku zvýšené smáčivosti významně větší povrchovou adhezi bílkovinných molekul podílejících se na osteoindukci. U nanostrukturního titanu čistoty 99% je minimalizována možnost exogenní alergizace kovovými ionty, které se mohou uvolňovat z běžných titanových slitin působením tělních tekutin.

Vývoj nanostrukturního implantátu NANOIMPLANT® byl realizován ve spolupráci se Stomatologickou klinikou FN Plzeň a Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou v Ostravě.

Použitý nanostrukturní titan má stejné chemické složení jako komerčně čistý titan ASTM F67-00, Grade 4, ale mez pevnosti je 1235 MPa, mez kluzu 1085 MPa a prodloužení 12,5%. Mez pevnosti a mez kluzu je více než 2x vyšší než u titanu Gr. 4.

Tvar NANOIMPLANT® u a instrumentarium

Implantát NANOIMPLANT® je charakteristický vysokou pevností, čistotou titanu, velkou primární retencí a jednoduchým implantačním postupem. Má srovnatelnou zatížitelnost jako implantát Timplant® průměru 3.5 mm. Průměr intraosseální části 2.4 mm byl výpočtem stanoven jako ekvivalent pevnosti implantátu průměru 3.5 mm. Může být použit jako samostatný pilíř v oblasti nedostatečné šířky alveolu.

Implantát je dodáván v délkách šroubové intraosseální části 10, 12, 14 mm. Nad leštěnou gingivální částí, je kuželová nadstavba se šestihranem, která umožňuje fixaci protetické práce šroubem. K primární stabilitě přispívá velký poměr průměru závitů k válcové části implantátu bez závitů, který je 1,29.

Povrchovou úpravou intraosseální části leptáním bylo dosaženo zvětšení nanostrukturní plochy titanu. Obr. 1.

Zaváděcí instrumentarium NANOIMPLANT® je dodáváno v nerezovém sterilizovatelném pouzdře, které obsahuje všechny nástroje potřebné k zavedení implantátu. Jedním kalibrovaným kuželovým vrtákem, je možné předvrtat odpovídající lože pro všechny tři délky implantátů. Hloubku preparace lze kontrolovat podle zářezů na těle vrtáku a výsledný kuželovitý profil štolky je navržen s ohledem na optimální retenci implantátů s různými délkami a úhlem kuželu. Kratší implantáty mají vyšší laterální kondenzaci okolní kosti v závitové části implantátu. Toto též odpovídá proměnlivé denzitě preparované kosti směrem do hloubky. Konečnou hloubku preparace je možné zkontrolovat kalibrační měrkou a posledním nástrojem určeným k zavedení implantátu je klíč s račnou.



Obr. 1 - Nanostrukturní implantát NANOIMPLANT®

Indikace

Použití nanoimplantátu je indikováno, všude tam kde se potýkáme s nedostatkem transversálního rozměru alveolární kosti při současné dostatečné vertikální dimenzi čelisti.

Z čistě mechanického hlediska umožnilo použití nanostrukturního materiálu zmenšit rozměry implantátu při zachování srovnatelných zatěžovacích parametrů jako u běžných průměrů implantátů.

Vzhledem k zmenšenému průměru implantátu 2,4 však musíme počítat s menší kontaktní plochou implantátu. Ve srovnání s čistě válcovou plochou implantátu průměru 4 mm je tato plocha 1,6 x menší. Zvětšením listů závitů se reálná kontaktní plocha zvětšila, přesto tuto skutečnost musíme zohlednit při plánování ošetření. Praktickým důsledkem pak je doporučení zvětšit v témže poměru počet použitých nanoimplantátů tzn. tam kde bychom používali 2ks implantátů průměru 4 mm je vhodnější použít 3 ks nanoimplantátů. Toto doporučení je pouze relativní neboť počet použitých implantátů záleží vždy na mnoha faktorech, počínaje kvalitou kosti, typem okluze, způsobu plánovaného ošetření, a v neposlední řadě na zkušenostech implantujícího.

K hlavním indikacím použití nanoimplantátů patří:

- **Frontální úsek částečně ozubené dolní čelisti - náhrada řezáků při zachované výšce skusu**
- **Frontální úsek bezzubé dolní čelisti - interforaminální implantace pro hybridní celkovou náhradu**
- **Úzký alveolární hřeben dolní čelisti v postranním úseku - při alveolárním splitu nebo transpozici n. alveolaris inferior**
- **V horní čelisti omezené použitelné při dobré kvalitě kosti (D2) a dostatečném vertikálním rozměru (špičkový kostní pilíř)**

!!! Nanoimplantáty není vhodné používat do postranních úseků horní čelisti a výslovně ne do sinus liftů. !!!

Chirurgický postup

Zavedení nanoimplantátu je procedurou jednoduchou a rychlou. Případné přídavné výkony jako je alveolární split, distrakce nebo transpozice mentálního nervu, provedeme před vlastní implantací. Po získání přístupu ke kosti, zpravidla krátkým řezem na hřebeni alveolu ale není vyloučena ani možnost preparace slizničním trepanem, označíme pozici implantátů kulíčkovým vrtákem. Následuje jednodušší preparace kuželovým vrtákem, přitom je třeba dbát na správné otáčky (do 500 ot /min) a dostatečné chlazení kosti sterilním fyziologickým roztokem. Hloubku preparace kontrolujeme podle kalibračních zářezů na těle vrtáku. Vždy je nutné předvrtat kortikální kost v celé tloušťce. Snažíme se také vždy použít nejdelší možný nanoimplantát, který lze do daného místa bezpečně umístit.

Poté sejmeme pomocí speciální pinzety implantát z nosiče a nasadíme na něj utahovací klíč. První otáčky můžeme utahovat pouze prsty nebo můžeme od začátku zavádět implantát pomocí ráčny, přitom kontrolujeme správnou polohu implantátu v průběhu zavádění.

Implantát zašroubujeme do kosti plně tak, aby nad kostním okrajem byl viditelný pouze leštěný krček implantátu.

Ošetření zakončíme suturou sliznice jednotlivými stehy.

Podle způsobu plánovaného protetického ošetření provádíme otisky a následně zhotovení zubní náhrady v laboratoři.

K přesnému přenesení situace v ústech do laboratorního modelu slouží otiskovací kapny a laboratorní čepy, které jsou přesnou kopií intraorální části implantátu.

Klinické použití

První použití nanostrukturovaného titanu pro dentální implantáty bylo provedeno na Stomatologické klinice FN Plzeň před 5 měsíci. Následující 2 příklady dokumentují možnosti použití nanoimplantátů při ošetřování zubních defektů v dolní čelisti.

1. Okamžité ošetření implantáty ve frontálním úseku dolní čelisti

Nanoimplanty byly použity k ošetření frontálního defektu chrupu u 55 letého muže. Ztráta všech 4 dolních řezáků byla způsobena pokročilou parodontopatií, zuby 32 a 31 se spontánně eliminovaly počátkem roku 2005, zuby 42 a 41 byly extrahovány s následným chirurgickým ošetřením kostního defektu bez použití augmentačního materiálu. Pacient byl silně motivován k ošetření implantáty s okamžitým osazením fixní náhrady.

Po 7 měsících od extrakcí, byly po předchozí analýze a přípravě na modelech (studijní modely, waxup, implantace na modelu) zavedeny 3 nanoimplantáty průměru 2.4 mm do frontálního úseku dolní čelisti. Obr.2.



Obr. 2. Situace bezprostředně po zavedení implantátů - sutura sliznice

Primární retence implantátů byla dobrá, implantáty byly zavedeny paralelně symetricky kolem středového pilíře umístěného ve střední čáře. Postavení implantátů odpovídalo plánovanému směru zavedení - Obr. 3.



Obr. 3. Rtg kontrola

Týž den byl na implantáty nasazen provizorní fixní můstek Obr. 4. V bezprostředním pooperačním období ani v dalším pooperačním průběhu nedošlo k žádným komplikacím.

V současné době, tj. 5 měsíců po implantaci, jsou implantáty osazené definitivním můstkem a zůstávají klinicky pevné, bez známek zánětu či resorpce kosti.



Obr. 4. Provizorní můstek

2. Ošetření implantáty v postranním úseku dolní čelisti s alveolárním splitem

Mladá 44 letá žena s jednostranně zkráceným zubním obloukem v dolní čelisti v důsledku proběhlého parodontálního onemocnění. Úzký alveolární hřeben v postranním úseku mandibuly vylučuje použití běžných typů implantátů.

I pro umístění nanoimplantátů bylo nutné provést alveolární split, poté byly do rozštěpeného alveolárního hřebene zavedeny 2ks nanoimplantátů délky 14 mm. Mezera mezi oběma lamelami byla vyplněna autologní kostí získanou v průběhu implantace. Obr. 5



Obr. 5. - Rtg kontrola postavení implantátů zavedených do alveolárního splitu

Primární retence implantátů byla velmi dobrá, také hojení operační rány proběhlo bez komplikací. V současné době je pacientka ošetřena provizorním fixním můstkem, s definitivním ošetřením vyčkáváme vzhledem k provedenému kostnímu výkonu.

Závěr

Nanostrukturní titan pro výrobu dentálního implantátu byl poprvé na světě aplikován u implantátu NANOIMPLANT®. Jedná se o unikátní aplikaci tohoto materiálu i proto, že nanostrukturní titan je v současné době obtížně dostupný jak z hlediska světové nabídky, tak z pohledu jeho neúměrně vysoké ceny.

Nanoimplantáty ukazují perspektivní směr dentální implantologie. Svými malými rozměry při zachovaných mechanických vlastnostech rozšiřují indikace použití implantátů i na situace obtížně řešitelné běžnými technikami.

Nanostrukturní materiály také vykazují v důsledku zvýšené smáčivosti významně větší povrchovou adhezi bílkovinných molekul podílejících se na osteoindukci. Tyto vlastnosti nanomateriálů jsou předmětem zkoumání molekulárních biologů i klinických pracovníků a první výsledky těchto prací jsou povzbudivé.

Mimořádné spojení chemických, mechanických a konstrukčních vlastností Nanoimplantu je požadovanou kombinací parametrů moderního implantátu v dentální implantologii.

Timplant®
dentální implantáty
Nanoimplant®
první na světě
www.timplant.cz