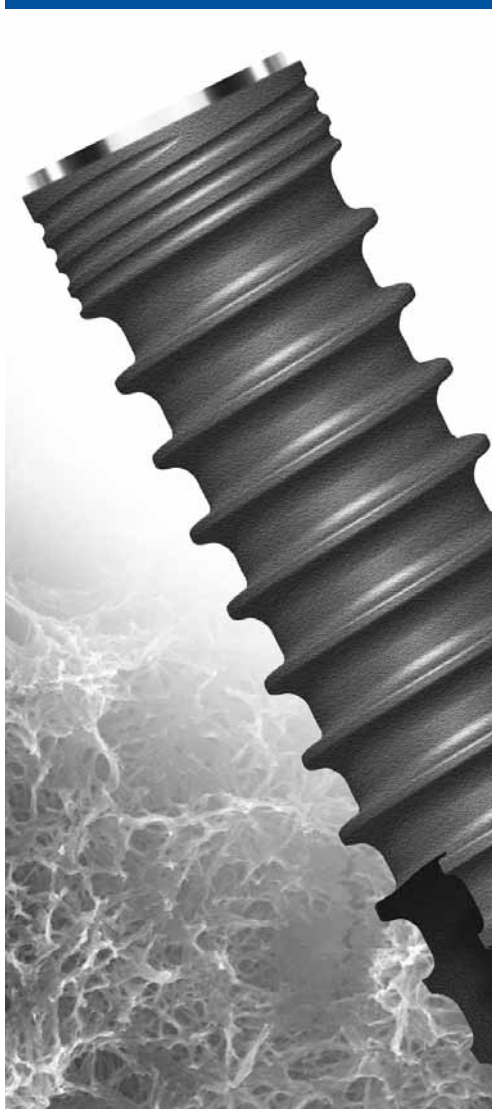




IMPLADENT STI-Bio-C

Bioaktivní titan od roku 1999



Hydrofilní Makro, mikro, nano strukturovaný Osseokonduktivní Optimální buněčná reakce

Originální, alkalicky upravený bioaktivní povrch implantátu STI-BIO-C urychluje tvorbu funkčního rozhraní kost-implantát a poskytuje tak implantátu rostoucí sekundární stabilitu již v nejčasnějších fázích hojení. Tento jev redukuje vhojovací dobu a umožňuje bezpečné časně a okamžité zatížení.

- **Zrychlená tvorba rozhraní kost-implantát**
- **Zkrácená vhojovací doba**
- **Okamžité zatížení**

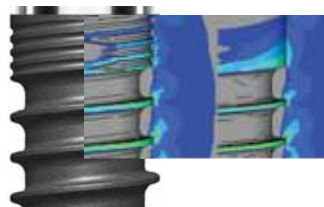


IMPLADENT STI-BIO-C

Originální koncept bioaktivního povrchu

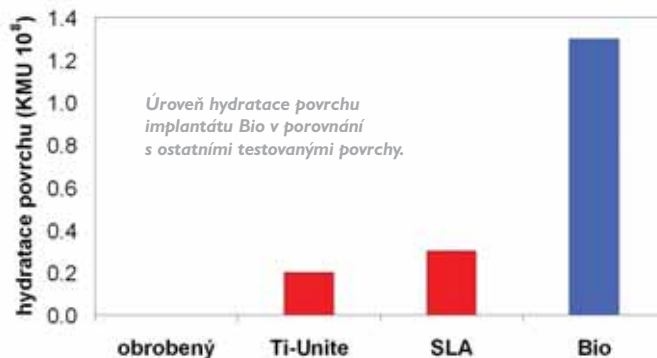


Bioaktivita byla definována jako schopnost materiálu tvořit pevnou vazbu s živou tkání¹. Byla objevena na konci šedesátých let u skupiny bioaktivních skelných materiálů, které tvořili vazbu s kostí během několika dní. Obráběný, hladký titan lze považovat za bioinertní materiál, u kterého dochází k opouzdření měkkou tkání, a který tvoří přímý kontakt s kostí (osseointegrace) jen za určitých podmínek a po dlouhé době².



Od objevení osseointegrace je historie dentální implantologie doprovázena snahou modifikovat povrch titanu z cílem přiblížit jeho reaktivitu bioaktivním materiálům a umožnit tak bezpečnou tvorbu funkčního rozhraní dentálního implantátu s kostí v co nejkratší době. Společnost LASAK vyvinula originální třídimenzionální povrchovou úpravu, kombinující mechanické a chemické modifikace povrchu vytvářející unikátní, třídimenzionální, makro, mikro a nano strukturovaný bioaktivní titanový povrch - **Bio povrch**. Bio povrch stimuluje usazení osteogenních buněk, podporuje jejich diferenciaci a syntézu kostní matrix, což vede k vyššímu kontaktu kost-implantát v kratším čase.

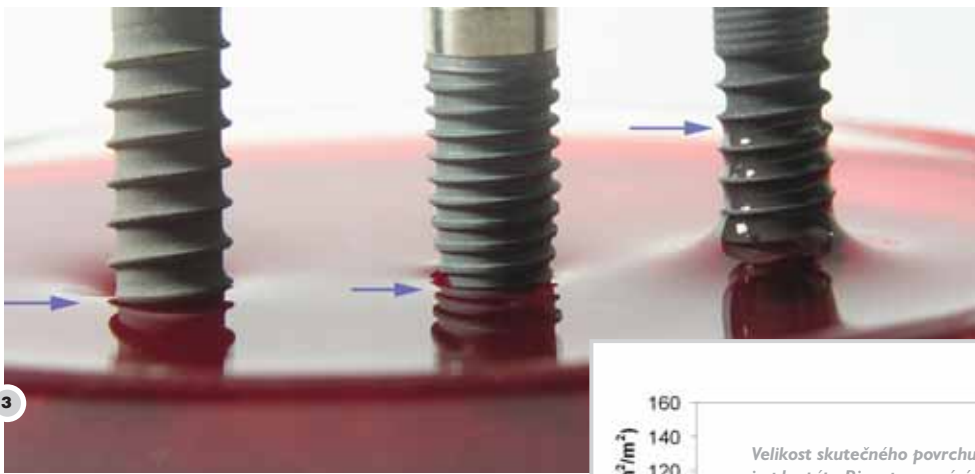
1





BIOAKTIVNÍ TITAN OD ROKU 1999

Čím se Bio povrch liší od ostatních?



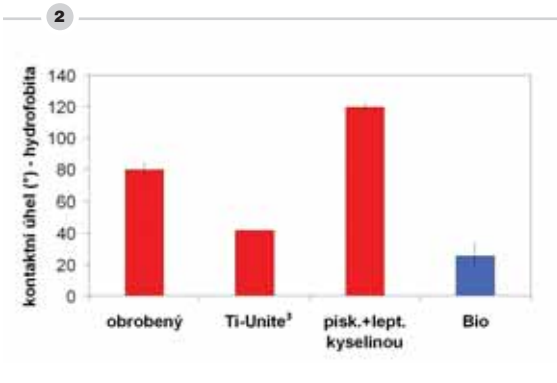
Kontakt tří vybraných povrchů s krví (vlevo: SLA, uprostřed: TiUnite, vpravo: Bio, šipky označují nejvyšší bod kontaktu implantát-krev) ^{4,5,14}



Povrchové úpravy použité v procesu přípravy Bio povrchu výrazně zvyšují hustotu hydroxylových skupin na povrchu implantátu a řádově tak zvyšuje úroveň hydratace Bio povrchu v porovnání s ostatními

komerčně dostupnými povrchy ^{4,5,14} (1). Chemická modifikace Bio povrchu v nano měřítku mění povrch na silně hydrofilní (nízký úhel smáčení) ^{4,5,14} (2) a umožňuje jeho aktivní interakci s krevní plazmou daleko dříve, než dojde k osídlení povrchu prvními osteogenními buňkami. Vynikající

smáčivost povrchu umožňuje rychlou penetraci krve do komplexní struktury Bio povrchu (3).

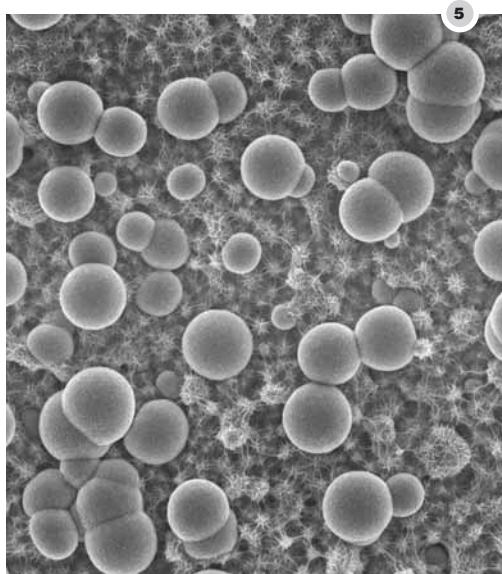


Hodnoty smáčecího úhlu Bio povrchu v porovnání s ostatními testovanými povrchy. Hydrofilní charakter povrchu se vyznačuje malým smáčecím úhlem.



IMPLADENT STI-BIO-C

Bio povrch - ideální substrát pro tvorbu nové kostní matrix



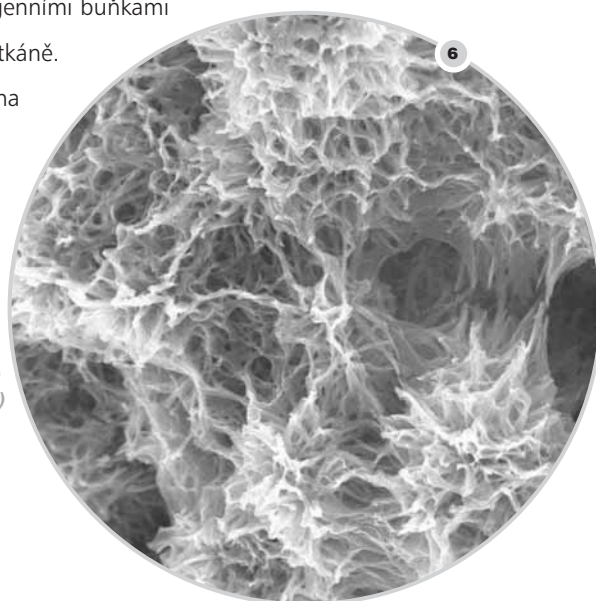
Nukleace a krystalový růst kostního minerálu apatitu na Bio povrchu v simulovaném tělním prostředí (studie in vitro).

5 které jsou syntetizovány osteogenními buňkami na počátku tvorbu nové kostní tkáně.

Tímto mechanismem je urychlena tvorba rozhraní implantát-kost a zároveň zajištěna **sekundární stabilita implantátu** 5, 9, 10, 11, 12, 14

Porézní hydratovaná struktura Bio povrchu (SEM, zvětšeno 10000x)

Bio povrch je tvořen makrodrsnou, mikro a nano porézní, gradientní strukturou (6), která vykazuje 138 násobný nárůst skutečného povrchu ve srovnání s hladkým obroběným povrchem (4). Přítomnost hydroxylových skupin v Bio povrchu má velký význam pro iontovou interakci povrchu implantátu s krví. Bio povrch, bohatý na aktivní hydroxylové skupiny, indukuje při kontaktu s ionty krevní plasmy **adsorpci fosforečnanů vápenatých** (tvorba kostního apatitu)(5)⁶. Kostní minerál vznikající na Bio povrchu představuje ideální substrát pro první apatitové struktury kostní matrix,





BIOAKTIVNÍ TITAN OD ROKU 1999

Adhese a diferenciace buněk v kontaktu s Bio povrchem

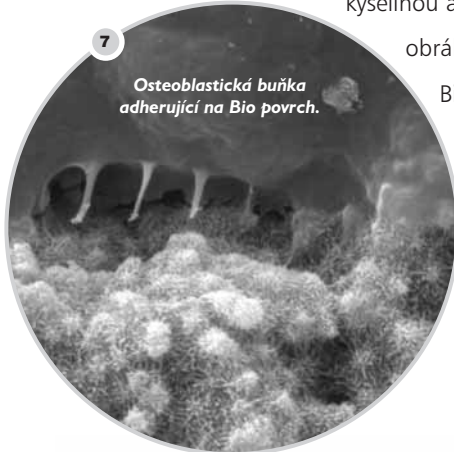
In vitro studií byla sledována reakce osteoblastických buněk na tři titanové povrchy (obráběný, pískovaný a leptaný kyselinou, Bio)⁸. Výsledky ukázaly vliv Bio povrchu na **buněčnou adhesi a osteoblastickou diferenciaci**. Bio povrch vykazoval významně vyšší procento adherujících buněk v porovnání s povrchem pískovaným a leptaným

kyselinou a povrchem

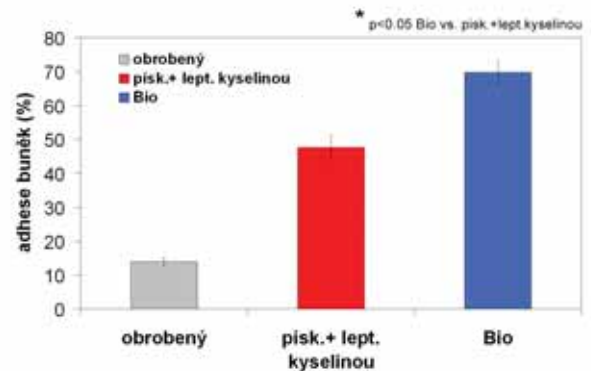
obráběným (8). Atraktivita

Bio povrchu pro osteoblastické buňky byla potvrzena

zvýšenou **adsorpcí fibronektinu** (buněčný vazebný protein) v porovnání s ostatními povrchy⁸.

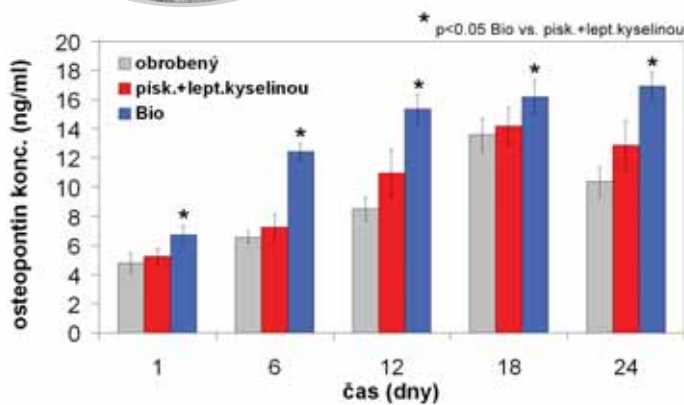


8



Adhese buněk na povrchu Bio v porovnání s obrobeným povrchem a povrchem pískovaným a leptaným kyselinou.

9



Buňky kultivované na Bio povrchu vykazovaly, v porovnání s ostatními testovanými povrchy, vyšší produkci osteopontinu, hlavní proteinové složky první mineralizované kostní matrix, tvořené osteogenními buňkami na povrchu implantátu (9).

Produkce proteinu kostní matrix - osteopontinu osteoblastickými buňkami na Bio povrchu v porovnání s obrobeným povrchem a povrchem pískovaným a leptaným kyselinou.



IMPLADENT STI-BIO-C

Klinicky dokumentovaný bioaktivní povrch

Bio povrch je prvním zástupcem nové generace povrchových úprav dentálních implantátů. Jeho uvedení na trh v roce 1999 bylo výsledkem pětiletého laboratorního, preklinického a klinického výzkumu předních vědeckých institucí v České Republice i v zahraničí a znamenalo unikátní náskok vývoje systému IMPLADENT v oboru povrchových modifikací a to v celosvětovém měřítku. Od roku 1999 je úspěch Bio povrchu systematicky klinicky dokumentován. Urychlená tvorba rozhraní kost-implantát znamená možnost zkrácení vhojovací doby a bezpečnou a prediktabilní aplikaci moderních léčebných protokolů jako je časné nebo okamžité zatížení.

Rekonstrukce dolního zubního oblouku během šesti hodin pomocí implantátů IMPLADENT[®]
Doc.MUDr. A. Šimůnek, CSc. (Stomatologická klinika Fakultní nemocnice a Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzita Karlova v Praze).

Klinická studie zahrnovala 175 okamžitě zatížených implantátů zaváděných 35 pacientům od března 2004. Na implantáty byly operačně fixovány pilíře pro podmíněně snímatelnou suprakonstrukci a poté ze stávající dolní totální protézy pacienta vyroben provizorní fixní můstek. Celý pracovní postup,

implantací počínaje a odevzdáním náhrady konče, netrvá více než šest hodin. Na konci sledovaného období, v červenci 2005, byly všechny implantáty funkční. Přežití (survival rate) implantátů za 1 - 16 měsíců po implantaci dosáhlo 100 %. U šesti pacientů byla stabilita implantátů monitorována metodou rezonanční frekvenční analýzy (RFA). Po 36 týdnech zatížení vzrostla střední primární stabilita $67,7 \pm 2,3$ ISQ na $71,8 \pm 5,2$ ISQ (10). Výsledky indikují, že okamžité zatížení fixního mostu neseného STI-Bio implantáty v mandibule představuje prediktabilní léčebný postup.

Časné zatížení (4 týdny) dentálních implantátů Impladent v horní a dolní čelisti-monitoring vhojovací fáze pomocí rezonanční frekvenční analýzy¹⁰.

MUDr. A.Štěpánek (Implantologické centrum Třebíč)

Cílem studie bylo určit vliv redukované čtyřtýdenní vhojovací doby u implantátů Impladent STI-BIO s bioaktivním povrchem v dolní a horní čelisti na základě statistického vyhodnocení úspěšnosti. Statistické vyhodnocení úspěšnosti implantátů experimentálního souboru nevykázalo signifikantní rozdíl ve srovnání s referenčním souborem, ve vhojovací fázi (97.8%) ani během funkčního



Klinicky dokumentovaný bioaktivní povrch

zatížení (100%). Zkrácená doba vhojení tedy nezvyšuje riziko implantace a zachovává prediktibilitu úspěšnosti na úrovni implantátů s vhojovací dobou dvanácti týdnů v horní a šest týdnů v dolní čelisti.

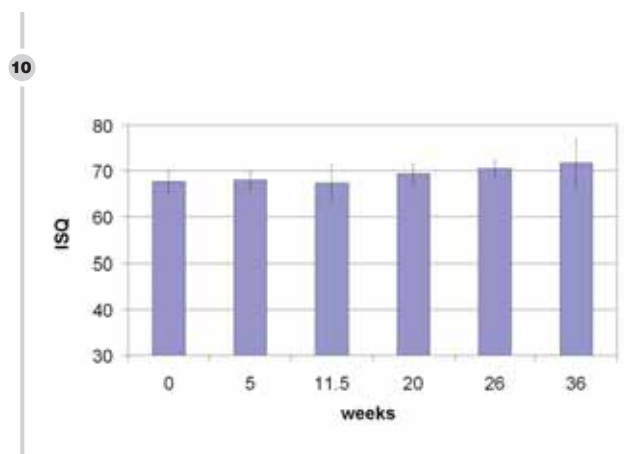
Zkrácená vhojovací doba implantátů Impladent s bioaktivním povrchem¹¹.

Doc.MUDr. A. Šimůnek, CSc. (Stomatologická klinika Fakultní nemocnice a Lékařské Fakulty v Hradci Králové, Univerzita Karlova v Praze).

Cílem této studie je zhodnotit úspěšnost implantátů STIO-BIO, u kterých byla obvyklá délka vhojovacího období zkrácena na polovinu (6 týdnů v dolní a 12 týdnů v horní čelisti). Během monitorovaného období (březen 2002 až prosinec 2003), bylo zavedeno 1092 implantátů s Bio povrchem 420 pacientům. Intervalová úspěšnost v prvním roce zatížení byla 99.5%. Kumulativní úspěšnost během celého monitorovaného období dosáhla 98.3%. Výsledky ukazují, že s použitím implantátů STI-Bio představuje zkrácená vhojovací doba spolehlivý a prediktabilní léčebný protokol.

Sledování stability okamžitě zatížených implantátů STI-BIO¹².

MUDr. Z. Nathanský, CSc. (Stomatologická klinika, 1. Lékařské Fakulty Univerzity Karlovy, Praha)



Stabilita implantátů měřená při zavedení a během funkčního zatížení (střední hodnoty a jejich směrodatné odchylky).

Implantáty STI-BIO Impladent byly zavedeny do dolní čelisti pacientů v rozsahu věku 52-74 let. Všechny implantáty byly okamžitě zatíženy celkovou náhradou kotvenou kulovými attachmenty. Žádný z 18 sledovaných implantátů nebyl ztracen do konce dvouletého období sledování. Výsledky sledování stability implantátů (Periotest) ukázaly rostoucí sekundární stabilitu implantátů již během prvních 4 týdnů po implantaci a statisticky signifikantní nárůst stability již po 6 týdnech. Výsledky omezeného souboru pacientů indikují, že alkalicky upravené STI-Bio implantáty nabízí prediktabilní výsledky okamžitého zatížení implantátů v bezzubé dolní čelisti, proteticky ošetřené pomocí kulových attachmentů.



IMPLADENT STI-BIO-C

Literatura

1. Hench L.L., Splinter R.J., Allen W.C., Greenlee T.K. **Bonding mechanism at the interface of ceramic prosthetic materials.**, J. Biomed. Mater. Res. Symp. 2, 117, 1971 • 2. Strnad Z, Strnad J, Povýšil C, K.Urban. **Effect of Plasma Sprayed Hydroxyapatite Coating on Osteoconductivity of cp Titanium Implants.** J of Oral and Maxillofacial Implants, 2000, 15, 483-490 • 3. Suketa et.al. **Photocatalytic reaction on Tiunite surfaces,** Clin. Oral. Impl. Res. 15, 4, 2004 • 4. Šimůnek A., Kopecká D., Strnad J., **Alkali treatment - new concept of titanium implant surface modification,** Clin. Oral. Impl. Res., Vol. 15, No. 4, 2004 • 5. Strnad J., Urban K., Strnad Z. **The effect of bioactive surface on implant stability during healing,** Clin. Oral. Impl. Res, Vol.16, 4, 2005 • 6. Strnad J., Protivínský J., Strnad J., Veselý P. **Chemically treated titanium: early surface activity detected in vitro,** Clin. Oral impl. Res., Vol.13, 4, 2002 • 7. Elingsen J.E. **On the properties of surface-modified titanium.** In: Davies JE. Bone engineering. Toronto: Em squared Inc, 2000, 183-189 • 8. Protivinsky J., Appleford M., Strnad J., Helebrant A., Ong J.L. **The influence of titanium surface morphology on protein adsorption and osteoblast response,** In: Proceedings of the Biomedical Engineering Society Meeting, USA, 2005 • 9. Šimůnek A., Vosáhlo T., Kopecká D., **Implant-prosthetic treatment of edentulous mandible in 6 hours,** Stomateam, PL, 3, 2005 • 10. Štěpánek A., Strnad J., Strnad Z., **Early loading (4 weeks) of dental implants Impladent in maxilla and mandible-monitoring of the healing process using resonance frequency analysis,** Quintessenz, Vol. 14, 4, 2005 • 11. Šimůnek A., Kopecká D., Strnad J., **Reduced healing time of Impladent implants with bioactive surface,** Quintessenz, Vol. 13, 6, 2004 • 12. Nathanský Z., Strnad J., Strnad Z., **Stability assessment of immediately loaded alkali-etched implants,** Clin. Oral. Impl. Res., Vol. 15, No. 4, 2004 • 13. A.Šimůnek, J.Strnad, J.Novák,Z.Strnad, D. Kopecká, R.Mounajjed, **STI-Bio titanium implants with bioactive surface design,** Clin. Oral. Impl. Res. 12, 2001 • 14. Podstata J., Strnad J., Strnad Z., Urban K. **Secondary stability of Impladent STI-Bio implants with bioactive surface,** Scientific Annals, 1, 2005.

