stoma+pzl_4.07 30.8.2007 7:51 Str. 63
proLékaře.cz | 30.10.2026

materiál ve formě pásku, protože ocelový drát je pro MR hlavy kontraindikován.

Klinický postup:

1. Očištění lingválních plošek řezáků a špičáků.
2. Zajištění suchého operačního pole.
3. Leptání roztokem 38% kyseliny fosforečné po dobu 20 sec.
4. Opláchnutí po dobu 20 sec.
5. Aplikace bondu pomocí štětečků, jemné ofouknutí proudem vzduchu cca 2 sec a polymerace 10 sec.
6. Změření požadované délky pásku pomoci dentální nitě přímo v ústech, pásek je na tuto délku upraven.
7. Nanášení flow kompozitního materiálu postupně na jednotlivé plošky zubů a adaptace FRC pásku.
8. Polymerizace každého zubu zvlášť, zároveň během polymerace zakrytí volné části pásku neprůhlednou folií (obr. 1 – obr. 4).

ZÁVĚR

Ukončení léčby fixním ortodontickým aparátem vyžaduje udržení dosaženého postavení a polohy zubů pomoci retenčních zařízení. Retenční zařízení (retainery) mohou být snímatelné – laboratorně zhotovené retenční desky nebo fixní připevněné na zuby. Ty jsou připevněny na lingvální nebo palatinální plošky řezáků a špičáků nejčastěji pomoci flow kompozitních materiálů. Výhodou fixních retainerů je jejich neustálé působení, výsledek retence tak nezáleží na dobré spolupráci pacienta, jako při použití snímatelných retenčních desek. Jako stabilizační prvek je konvenčně používán ocelový drát.

S vyššími nároky na estetiku se rozvíjí použití bezkovových technologií. Používání FRC materiálů pro retenci po ortodontické léčbě nabývá na významu. V případě vyšetření MR hlavy má použití nekovových materiálů zásadní význam.

Podporováno projektem SVC č. 1M0528.

LITERATURA

1. **Freilich, M. A., Meiers, J. O., Duncan J. P., Goldberg, A. J.:** Fiber reinforced composites in clinical dentistry. Quintessence Publishing, 2000.
2. **Roubalíková, L., Vaněk, J., Jančář, J.:** Přímé aplikace vláknových kompozitů. Prakt. zub. Lék., 55, 2007, 1, s. 10-15.
3. **Vallitu. P. K.:** A review of fibre – reinforced denture base resins. J. Prosthodontics, 1996, 5, s. 270-276.

MUDr. Vladimír Filipi
Stomatologická klinika LF MU a FN u sv. Anny,
oddělení ortodoncie
Pekařská 53
656 02 Brno
e-mail: filipi@chello.cz

Vyhodnocení chemické stability povlakované vrstvy nitridu zirkonia na základní konstrukci z chromkobaltové slitiny

Bartáková S., Prachár P., Cvrček L.[1], Březina V., Vaněk J.

Stomatologická klinika LF MU a FN u sv. Anny, Brno,
přednosta prof. MUDr. J. Vaněk, CSc.
Stomatologické výzkumné centrum LF MU, Brno,
hlavní řešitel prof. MUDr. J. Vaněk, CSc.
[1]HVM Plasma, Praha

Souhrn

V orální implantologii se v současnosti ve velké šíři užívá kovový - technicky čistý titan nebo jeho slitiny. Tento materiál má optimální biologické vlastnosti, bohužel jeho technologické zpracování je obtížné a limitující pro výrobu některých forem dentálních implantátů. Příkladem obtížnosti jsou implantáty subperiostální. Cílem projektového výzkumu bylo nahrazení titanu, titanových slit, dobře zpracovatelnou chromkobaltovou slitinou povlakovanou keramickým materiálem ZrN nebo multivrstvou Zr/ZrN a potvrzení její biokompatibility, dokonalé adhezivity a mechanické odolnosti. V práci pre-

stoma+pzl_4.07 30.8.2007 7:51 Str. 64
proLékaře.cz | 30.10.2026

zentované výsledky prokazují vyhodnocení chemické odolnosti, která povlakováním podstatně snižuje uvolňování iontů chromkobaltové slitiny o 28-32 % v závislosti na drsnosti povrchu základní chromkobaltové slitiny.Výsledky se jeví pro implantace příznivě. Studie byla součástí grantového výzkumu IGA MZ ČR ND č. 7356-3 a následné činnosti Stomatologického výzkumného centra č. 1M0528.
Klíčová slova: implantát – nitrid zirkonia – chromkobaltová slitina – povlakování – iont – bioinertnost

Bartáková S., Prachár P., Cvrček L., Březina V., Vaněk J.: Evaluation of Chemical Stability of Coating Layer of Zirconium Nitride on the Basic Construction from Chromium-cobalt Alloy

Summary: In recent dental implantology, technically pure titanium or its alloys are broadly used as common metal material. The material possesses optimal biological characteristics. Unfortunately, its technological processing is difficult and limiting for production of some types of dental implants. Subperiostal implants might be pointed out in this respect. The objective of research project was to substitute titanium and titanium alloys for well-processed chromium-cobalt alloy coated with ceramic material ZrN or multilayered Zr/ZrN. Other objective was to prove its biocompatibility, full adhesivity and mechanical resistance. Results indicated high chemical resistance, of the material that, thanks to coating, reduced ion relase from chromium –cobalt alloy by 28-32 % in relation to surface roughness. Such results are very promising for dental implantology. The study presented in this paper was supported by project No. 7356-3 provided by the IGA MZ ČR ND grant agency. The research was carried out within the frame of Stomatological Research Center number1M0528 (SVC).
Key words: implant – zirconium nitride – chromium-cobalt alloy – coating – ion – bioinertness

Prakt. zub. Lék., roč. 55, 2007, č. 4, s. 63–66.

ÚVOD

Při funkční a esteticky účinné léčbě defektního chrupu se ve zvyšující míře uplatňují dentální implantáty různých tvarů a forem, z různých materiálů [5, 17, 18, 20]. Cílem pro funkční úspěšnost zavedených implantátů je jejich dokonalá integrace s okolní tkání v dlouhodobém kontaktu [15, 18] a za tím účelem je předmětem pozornosti při dodržení základních požadavků na implantační materiál povrchová úprava materiálu, která má při tkáňové integraci materiálu rozhodující význam [7, 17]. Přitom je sledováno technologické hledisko zhotovovaných dentálních materiálů, která předznamenává i jejich dostupnost pro klinickou praxi. V našem projektovém výzkumu (IGA MZČR ND 7356-3, SVC č. 1M0528) jsme se mimo jiné zaměřili, při uvažovaném využití konstrukce subperiostálních implantátů, možností jejich zhotovování z dostupné chromkobaltové slitiny povlakované biologicky ověřenou povlakovou vrstvou nitridu zirkonia (ZrN).

MATERIÁL A METODIKA

K vyhodnocení chemické stability modelové konstrukce subperiostálního implantátu z chromkobaltové slitiny povlakované ZrN jsme využili metodu, jejímž cílem bylo zjistit, kolik iontů kovu se vyloučí do fyziologického roztoku v dlouhodobé expozici. Do kádinky s 80 ml fyziologického roztoku jsme umístili jednotlivé konstrukce modelů subperiostálních implantátů z chromkobaltové slitiny CrCo (Co 60,5 %, Cr 28 %, W 9 %) ve stomatologii – běžně používané ke zhotovování třmenových náhrad. Byly to konstrukce z chromkobaltu bez povlakování – drsný a leštěný, dále konstrukce drsné a leštěné povlakované ZrN a konstrukce drsné a hladké povlakované multivrstvou Zr/ZrN (obr. 1 – obr. 3). Povlakování bylo vytvořeno technologií PVD (Physical Vapour Deposition) metodou magnetotronového rozprašování.

Po umístění jednotlivého modelu implantátu byla kádinka uzavřena a třepána při teplotě fyziologického roztoku 37stupňů po dobu 60 dnů. Kontrolní varianta obsahovala pouze fyziologický roztok a třepána bez vzorku konstrukce. Po expozici byl fyziologický roztok slit, doplněn do 100 ml a předán na analýzu. Analyzován byl metodou ICP-MS Inductively Coupled Plasma Mass Spectroscopy [11, 12, 19].

VÝSLEDKY

Při hodnocení byly porovnány hodnoty uvolněných iontů zvlášť u leštěných povrchů, zvlášť u drsných povrchů. Výsledky prezentuje tabulka a graf (tab. 1, graf 1). U povlakových leštěných implantátů bylo prokázáno snížení celkové hmotnosti uvolněných iontů z objemového materiálu oproti nepovlakovanému implantátu. Povlak ZrN snížil celkovou hmotnost uvolněných iontů o 18 % a povlak s multivrstvou Zr/ZrN o 28 % v porovnání s drsným nepovlakovaným implantátem.

Tab. 1. Hodnoty uvolněných iontů v μg l^{-1}

Vzorek	Cr	Mo (μg l^{-1})	Co	Zr	Celkem (μg l^{-1})
CrCoMo leštěný	0,5	17,0	150,0	< 0,5	167,5
CrCoMo drsný	1,5	33,0	340,0	< 0,5	374,5
ZrN leštěný	1,8	15,0	121,0	< 0,5	137,8
ZrN drsný	4,8	44,0	220,0	< 0,5	268,8
Zr/ZrN leštěný	1,7	11,0	110,0	< 0,5	122,7
Zr/ZrN drsný	5,5	43,0	205,0	< 0,5	253,5
kontrola	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5

stoma+pzl_4.07 30.8.2007 7:51 Str. 65
proLékaře.cz | 30.10.2026



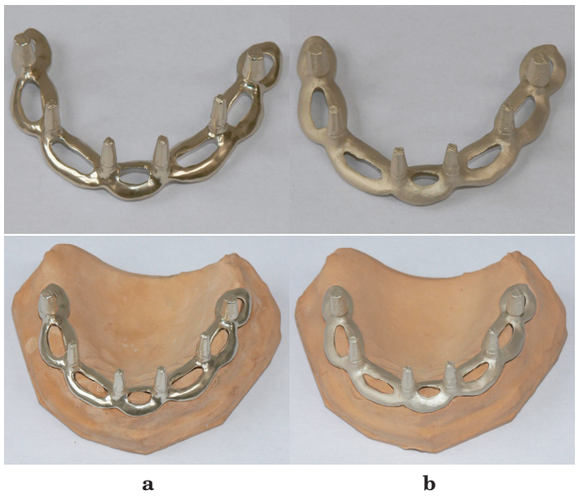
a b

Obr. 1. Nepovlakovaný implantát: (a) leštěný, (b) drsný.



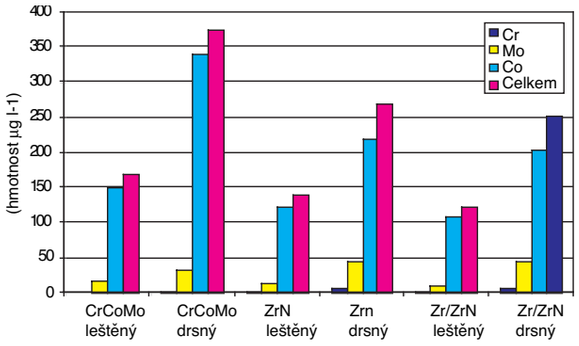
a b

Obr. 2. Implantát povlakovaný vrstvou ZrN: (a) leštěný, (b) drsný.



a b

Obr. 3. Implantát povlakovaný multivrstvou Zr/ZrN: (a) leštěný, (b) drsný.



Graf 1. Hodnoty uvolněných iontů v µg 1^{-1}.

Potvrdilo se, že při zdrsnělém povrchu se uvolňuje více iontů než při povrchu leštěném. Porovnání povlaku u drsného implantátu s nepovlakovaným leštěným implantátem přináší zjištění, že povlak ZrN snižuje celkovou hmotnost uvolněných iontů o 28 %, multivrstva o 32 %.

DISKUSE

Podmínkou úspěšné implantace je dokonalá tkáňová integrace. Dosahuje se toho tím, že implantační materiál je biokompatibilní [15, 16, 17, 18, 19, 20]. Bohužel, žádný materiál nemůže být pro každý organismu a pro každého jedince do všech důsledků biokompatibilní. Jsou materiály, které je určitý organismus ochoten tolerovat, jiné nekompromisně vyloučí [10, 13]. Nejpoužívanějším implantačním materiálem v dentální implantologii je technicky čistý titan nebo jeho slitiny, které jsou vysoce biokompatibilní [16] a odpovídají stanoveným normám (4). Technologické vlastnosti a z toho plynoucí mechanickofyzikální vlastnosti této dokonalosti, bohužel, ve všech směrech nedosahují, proto jsou hledány i další možnosti spočívající v povlakování kovového jádra implantátu, např. titanovou plazmou, hydroxyapatitem aj. [1, 2, 7, 8, 9, 21, 22]. Bohužel, z dlouhodobého hlediska i toto povlakování není úplně dokonalé. U hydroxyapatitu je zpochybňován a jeho stabilita spočívající v tom, že není ve formě krystalické, ale i ve formě amorfní, a tím může být desintegrován [7]. Hledají se i nové slitiny a nové formy povlakování. K tomu patří i uvažované využití chromkobaltové slitiny technologicky dobře zpracovatelné povlakované nitridem zirkonia k výrobě subperiostálních implantátů, třmenových náhrad nebo i dalších implantačních komponentů [1, 6, 12]. V rámci výzkumného projektu IGA MZČR ND 7356-3 bylo prokázáno, že po stránce biologické, adhezibility povlakované vrstvy ZrN i ve formě multivrstvy Zr/ZrN jsou vysoce kvalitní [11, 12]. Tuto vysokou kvalitu prokázalo i hodnocení chemické stability modelu povlakovaného implantátu z chromkobaltové slitiny vrstvou ZrN a Zr/ZrN. Potvrzeno bylo jak ve výzkumném projektu IGA MZČR ND 7356-3, tak i ve výzkumu v dalším projektu SVC1M0528.

stoma+pzl_4.07 30.8.2007 7:51 Str. 66
proLékaře.cz | 30.10.2026

ZÁVĚR

Výsledky hodnocení chemické stability modelové chromkobaltové konstrukce subperiostálního implantátu povlakovaného keramickou vrstvou ZrN nebo multivrstvou Zr/ZrN ukázaly významné snížení uvolňování iontů chromkobaltové slitiny oproti stavu bez povlakování. Tím byla prokázána dokonalá biokompatibilita této povlakované slitiny potvrzená před tím již biologickými zkouškami, a tím dokonalá adhezibilita povlakovaného materiálu ZrN a zejména Zr/ZrN a využitelnost v klinické praxi.

Studie je součástí grantového výzkumu IGA MZ ČR ND č. 7356-3 a následné činnosti Stomatologického výzkumného centra č. 1M0528.

LITERATURA

1. **Dostálová, T. Himmlová, L., Jelínek, M., Dvořák, V. Bártová, J.:** Spojení titanových implantátů a biokeramiky na bázi hadroxyapatitu-hodnocení in vitro. Čes. Stomat., 1995, č.3, s. 89-96
2. **Gruberová, Z., Seydlová, M., Dostálová, T., Jelínek, M., Dvořánková, B**.: Titanový terčík modifikovaný hydroxyapatitem a zirkonem nevykazuje známky cytotoxicity, Prakt. zub. Lék. , 53, 1, 2005, s. 7-14.
3. **Hora, T., Joska, L., Gojišová, E**.: Korozní odolnost titanu ve stomatologických aplikacích, Čes. Stomat., 2005, č. 1, s. 20.
4. **Hubálková, H**.: Habilitační práce, Materiály a technologie v protetiockém zubním lékařství, 2005, s. 36-39.
5. **Chen, G., Wen, X., Zhang, N**.: Corrosion resistence and ion dissolution of titanium with different surfaře microroughness. Biomed. Mater. Eng., 8, 1998, 2, s. 61-74.
6. **Jonášová, L., Strnad, J.:** Tvorba apatitu na chemicky upraveném titanu (52. sjezd chemických společností, České Budějovice, 17.-20. 9. 2000). Chemické listy, 2000, č. 9, s. 775-778.
7. **Kopecká, D., Šimůnek, A**.: Současné názory na povlakování dentálních implantátů hydroxyapatitem (Souborný referát). Čes. Stomat., 2000, s. 29-35.
8. **Mengek, R., Meer, C., Flores-de-Jacoby, L.:** The treatment of coated and titanium nitride-coated abutments with different instruments. Int. J. Oral. Maxillofac. Implants., 19, 2004, 2, s. 232-238.
9. **Nakayama, T., Tahala, T., Tsumoto, Y., Katayama, H., Katto, M.**: High-guality hydroxyapatite coating on biocompatible materiále by laser-assisted laser ablation Metod. Appl. Phys., A 79, 2004, s. 833-836.
10. **Ozeki K., Yuhta T., Aoki H., Fukui Y**.: Inhibition of Ni release from NiTi alkou by hydroxyapatite, alumina, and titanium sputtered coatings. Biomed. Mater. Eng., 2003, 13, s. 355-362.
11. **Prachár, P., Vaněk, J., Bartáková, S., Březina V**.: Růst buněk stabilizované linie HeLa ve výluhu chromkobaltové slitiny povrchově upravené nitridem titanu a nitridem zirkonia Prakt. zub. Lék., 53, 1, 2005, s. 15-18.
12. **Prachár, P., Vaněk, J., Cvrček, L., Bartáková, S.:** Vlastnosti povrchové vrstvy chromkobaltové slitiny povlakované nitridem titanu a nitridem zirkonia, Prakt. zub. Lék., 53, 4, 2005, s. 65 -67.
13. **Procházková J., Kučerová H., Bártová, J., Venclíková, Z**.: Nežádoucí účinky kovů v dentálních materiálech. Diagnostické a terapeutické možnosti. Progresdent, 2001, 7, s. 34-36.
14. **Strietzel, R., Hosch, A., Kalbfeisch, H., Buch, D.:** In vitro corrosion of titanium. Biomaterials, 19, 1998, s. 1495-1499.
15. **Šimůnek, A. a kol.:** Dentální implantologie. Nukleus, Hradec Králové, 2001, 192.
16. **Vaněk, J., Březina, V., Freyburg, L**.: Biokompatibilita titanu pro účely dentální implantologie. Čes. Stomat., 95, 1995, s. 151-153
17. **Vaněk, J., Prachár, P., Bartáková, S., Fassmann, A., Freyburg, L**.: Kvalita osseointegrace zavedených enosseáálních dentálních titanových implantátů a celkový zdravotní stav. Čes. Stomat. 102, 2002, 2, s. 48-52,
18. **Vaněk, J., Prachár, P., Bartáková, S., Fassmann, A.:** Vyhodnocení osseointegrace zavedených enosseálních jednofázových čepelkových implantátů do dvou let po implantaci. Čes. Stomat. 102, 2002, 1, s. 11-17.
19. **Vaněk, J., Prachár, P., Bartáková, S., Březina, V., Freyburg, L.:** Biologické testy chromkobaltové slitiny povrchově upravené nitridem titanu a nitridem zirkonia. Čes. Stomat., 105, 2005, 6, s. 149-153.
20. **Wahala, J. C.:** Material for endosseous dental implants. J. Oral Rehab., 23, 1996, s. 4.
21. **Watson, C. J**.: Hydroxyapatite coated dental implants. Brit. Dent. J., 187, 1999, s. 90-94.
22. **Wie, H., Hero, H., Solheim, T**.: Hot isostatic pressing-processed hydroxyapatite-coated implant: light microscopic and scanning elektron microscopy investigations. Int. J. Oral. Maxillofac. Implants, 13, 1998, 6, s. 837-844.

MUDr. Sonia Bartáková, Ph.D.
Stomatologická klinika LF MU
a FN u sv. Anny
Pekařská 53
656 91 Brno