

Dynamika resorpce marginální kosti u šroubových implantátů s odstupem průměru abutmentu od průměru platformy fixtury – teoretický souhrn a prvotní zkušenosti

Jiří Krug, MUDr. et MUDr., Ph.D.*, Miguel David Cevallos-Lecaro, D.D.S., Ph.D.**

V současné době je ošetření pomocí zubních implantátů velmi prediktabilní. Přes dlouhotrvající výzkum se stále ještě nepodařilo zcela stabilizovat objem marginální kostní tkáně v okolí krčku zavedeného implantátu. Moderní typy implantátů i při časném zatížení vykazují vysokou úspěšnost a rychlejší spojení implantátu s kostní tkání. Fixtury s drsným povrchem více podporují proces oseointegrace. Nový typ fixtury Certain® Prevail™ dovoluje lépe kontrolovat ztrátu okrajové části kosti. V naší krátkodobé studii jsme sledovali dynamiku marginální resorpce u implantátů s odstupem průměru abutmentu od průměru platformy fixtury (switching platform). Velmi omezená resorpce kosti zjištěná šest měsíců po implantaci byla příznivá.

(Poprvé zveřejněno v časopise Quintessenz, č. 1, ročník 15, 2006)

Souhrn

Úvod

V současné době je vysoká úspěšnost oseointegrace kvalitních fixtur a jejich dlouhodobá životnost standardem dentální implantologie. Cílem rekonstrukce chrupu pomocí implantátů je proto především dosažení přirozeného vzhledu a estetického výsledku. Kost obklopující dentální implantáty je velmi podobná kostní tkáni v okolí vlastních zubů, ale uchycení implantátu v ní je zcela jiné. Jedná se o trvale dynamické prostředí, které zahrnuje fyziologické a patologické změny typické pro zatíženou kostní tkáň. Kvalita kosti v okolí fixtury má kardinální vliv na dlouhodobou úspěšnost implantátu i na výsledný vzhled měkké tkáně v okolí korunky.¹ Jak pro kvalitní vhojení implantátu (oseointegrace), tak i pro jeho dlouhodobou úspěšnost a trvalý vysoce estetický vzhled protetiké náhrady je důležitý biologický uzávěr. Ten tvoří jakousi ochranu, která spolu s epitelální tkání brání pronikání toxinů a jiných agens do prostoru mezi implantátem a kostí.

Většina současných nabízených implantátů má rotačně-symetrický tvar. Podle Bránemarkova protokolu se implantát spolu s krycím šroubkem (o výšce 1 mm) zavádí do úrovně okolní kosti a to ve snaze eliminovat osídlení povrchu implantátu bakteriální mikroflórou dutiny ústní. Přesto, že prakticky všechny renomované implantáty dnes mají drsný povrch, způsob zavedení dvoufázových implantátů zůstává. Obavy z možné resorpce a obnažení krčkové partie fixtury vedly svého času např. firmu 3i (Implant Innovations, Inc.) k výrobě implantátů s hybridním povrchem. To znamená, že krček implantátu vět-

ně koronální partie těla s přibližně třemi závitů (celkem 3 mm) byl leštěný.

I dnes je standardně krček implantátu vysoce leštěný, aby byl snáze čistitelný a kontaminace orální mikroflórou byla minimální. Stále více však pozorujeme tendence ponechat jen velmi malou leštěnou krčkovou část implantátu a prakticky celý implantát vyrobit drsný. Podle jedné z pracovních hypotéz se i drsný povrch implantátu nezanořuje. Důvodem je zjištění, že jak pojivová, tak i epitelální tkáň velmi dobře adherují k drsnému povrchu. Vytváří se kvalitnější krčkový uzávěr a dochází v menší míře k ústupu měkké tkáně.² Tento typ implantátů se však používá spíše experimentálně. Stále však existuje snaha eliminovat oslabené místo, kterým je cervikální část implantátu, místo kde se nachází mikrošterbina mezi fixturou a abutmentem. Těsnost tohoto spojení je dána kvalitou povrchu styčných ploch a také mírou utážení obou dílů do sebe. Těsnící schopnost spoje samosvorným kuželem je sice vždy horší než v místě kontaktu dvou paralelních ploch, ale vnitřní retenční zařízení bývá umístěno téměř vždy ve větší vzdálenosti od okolní kosti, než je tomu v případě externího úhelníku.³ Tento typ implantátu zavádíme nezanořenou technikou (non-submerged).

Našroubováním abutmentu na implantát vzniká velmi těsné spojení, které vždy tvoří šterbinu. Kostní tkáň díky remodelačním mechanismům stabilizuje svůj okraj v určité vzdálenosti od této šterbiny, a to bez ohledu na to, do jaké hloubky byl implantát zanořen. Na straně zubu se linie kosti udržuje přibližně ve stejné výšce, tzn. asi 2 mm od cemento-sklovinné hranice. Z této úrovně klesá šikmo směrem k tělu (správně zavedeného) implantátu – asi 2 mm apikálně od mikrošterbiny. Stabilita marginální části kosti nemá vliv na tzv. funkční oseointegraci, která je zabezpečena stabilitou střední a apikální třetiny implantátu. Je však krucální pro tzv. estetickou oseointegraci, pro podporu měkkých periimplantátových tkání

*Centrum zubní implantologie, Praha 1, ČR

**privátní zubní praxe, Guayaquil, Ekvador

■ Implantologie

Dynamika resorpce marginální kosti u šroubových implantátů...

a pro estetický výsledek celého ošetření. Hermann⁴ uvádí, že přechod drsného povrchu implantátu v leštěný krček určuje místo, kde se stabilizuje marginální okraj kosti (bone-to-implant contact). Pokud je implantát celý zavedený do kosti a přešitý sliznicí, často se stává, že kostní tkáň přeroste krycí šroubek. Pro finální remodelaci alveolárního hřebene je však mnohem důležitější vertikální vztah mezi úrovní alveolárního hřebene a napojením abutmentu na implantát (micro-gap).⁴ V laterálním úseku čelistí se z tohoto pohledu jeví výhodnější jednofázové fixtury, nebo v případě dvoufázových implantátů ponechat leštěný krček nad úrovní okolní kosti a fixtury nezanořovat. Tím pádem nepoužíváme zahluovací frézu a i dvoufázové implantáty necháváme hojit bez překrytí sliznicí. V estetické krajině je důležité prostorové usazení implantátu, které je vždy určeno jeho vztahem k okolním zubům, respektive k cemento-sklovinné hranici sousedních zubů a k okraji sliznice.

Ústup okrajové části kosti představuje zčásti očekávatelnou změnu tvrdých periimplantátových tkání, popisovanou také jako vertikální ztráta kosti (vertical bone loss). Marginální oblast kostního hřebene je místem klinicky a rentgenologicky dobře vyšetřitelným. Z dlouhodobého pohledu se jedná o citlivý indikátor zatěžování implantátů a udržování orální hygieny. Bez klinického vyšetření či rentgenogramu objektivizujeme ústup okrajové kosti poměrně obtížně. Defekt kosti vidíme při odkrytí implantátu v době druhé fáze nebo až při chirurgickém ošetření komplikace. Při měření hloubky chobotů kolem implantátů používáme paradontologickou sondu s kuličkou na konci. I když je doporučován poměrně malý stabilní tlak na pracovní konec (síla kolem 20 N), je lépe se sondáží kolem zatížených implantátů vyhnout, abychom nedráždili periimplantátové tkáně. Měření hloubky kapes tak provádíme pouze při podezření ztráty okrajové kosti.

Původní protokol zavádění šroubových implantátů počítá s určitou resorpcí. Důležitá je však její rychlost, rozsah a progres. K ústupu dochází fyziologicky v průběhu prvního roku po zatížení a podle kritérií úspěšnosti je resorpce do 1,5 mm považována za normu.⁵ Po tomto období je ústup kosti mnohem menší. Střední pozdní ztráta kosti se pak pohybuje kolem 0,1 mm ročně.¹ Albrektsson⁶ ve svých kritériích úspěšnosti povoluje 0,2 mm marginální resorpce od druhého roku po zatížení fixtury. Prakticky to znamená, že okrajová linie kosti se časem dostává do úrovně prvního závitu fixtury, ale v některých případech i níže. Jakákoli větší ztráta kosti musí být považována za patologickou a je nezbytné vyloučit eventuální probíhající periimplantátovou komplikaci.

V některých situacích jsme nuceni implantovat do míst, kde objem kosti není dostatečný. Nízká vertikální nabídka kosti bývá jednak v místě nad mandibulárním kanálem nebo pod čelistní dutinou. Zde jsme omezeni při výběru délky implantátu a po jeho zavedení je velmi výhodné, když je ztráta kosti co nejmenší nebo žádná. V této oblasti se častěji využívají jednofázové implantáty, u kterých je resorpce kosti minimální. Druhým velmi cit-

livým místem, kde větší resorpce může ovlivnit výsledný, především estetický výsledek je frontální krajina. Měkká tkáň nepodložená kostní tkání postupně ustupuje a výrazně znevýhodňuje finální výsledek. U slabého gingiválního morfo-typu není vhodné používat implantáty vyšším krčkem. K dosažení vrcholné estetiky je nutné vytvořit kvalitní slizniční lem kolem krčkové partie korunky (emergence profile). Rozhraní fixtury a abutmentu musí být ukryto na dně gingiválního límce, abychom krčkovou partii korunky mohli rozšířit již uvnitř slizničního kanálu. Pamatujeme také na to, že stárnutím dochází k postupné atrofii tvrdých i měkkých tkání, a tím k odhalování krčkové partie.

Patrně kardinálním důvodem resorpce marginální kosti kolem implantátů v úvodním období po zavedení je vytvoření biologické šířky. Pravidlo biologické šířky implantátu platí jak pro nezanořené, tak i pro dvoufázové fixtury. V tomto směru není výjimkou ani nový typ fixtury Certain® Prevail™ firmy 3i® (Implant Innovations, Inc. Palm Beach, Florida, US). Podkladem k vývoji tohoto typu implantátu bylo sledování, že oddálením mikrošterbiny mezi abutmentem a fixturou od těsné blízkosti alveolární kosti umožňuje uchování původní masy marginální kosti. Design krčkové krajiny spojuje odstup průměru abutmentu od průměru platformy fixtury (switching platform) v rozsahu 0,35 mm a dále drsný povrch těla fixtury zasahující až k samému okraji krčku. Upevnění abutmentu, tvar fixtury a způsob jejího zavedení představuje snahu zachovat původní objem marginální kosti. Biologická šířka je zde maximálně respektována. První studie sledující dynamiku marginální kosti kolem implantátů Prevail přináší velmi slibné výsledky.¹²

Materiál a metodika

Cílem naší práce bylo zhodnotit dynamiku a rozsah resorpce okrajové kosti kolem zavedených implantátů Certain® Prevail™. Celkem u šesti pacientů bylo zavedeno 6 těchto implantátů. Ve všech případech jsme zavedli implantáty do horní čelisti a vždy se jednalo o stejný průměr fixtury. Tělo standardní fixtury má průměr 4 mm, krček implantátu 4,8 mm a platforma 4,1 mm. Implantovali jsme po zhojení extrakčních ran alespoň dva měsíce po vytažení zubů. Implantáty byly zavedeny do úrovně okolní kosti (crestally) nebo mírně pod úroveň okolní kosti (subcrestally) a uzavřeny krycím šroubkem. U implantovaných pacientů nebyla použita žádná augmentační technika (uzavřený nebo laterální sinus lift, řízená kostní regenerace). Po celou dobu vhojovacího období byly fixtury překryty měkkou tkání. Po třech měsících jsme implantáty odkryli a krycí šroubky vyměnili za vhojovací válečky. Odstranění měkké tkáně při odkrytí implantátů bylo minimální a spíše jsme sliznici kónickým vhojovacím válečkem odtlačili. Po dvou týdnech jsme implantáty otiskovali a vyrobili protetické náhrady. Ve všech případech jsme zhotovili cementovanou protetickou práci. U všech jsme ihned po implantaci provedli intraorální rentgenogram. Podobné rentgenové vyšetření jsme zopa-

Tabulka 1 Resorpce marginální kosti u zavedených implantátů (mm).

	A	A'	B	B'	C	C'	D	D'	E	E'	F	F'	Ø
zavedení	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,5	0,17
tři měsíce	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,5	0,5	0,25
šest měsíců	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	1,0	0,46

kovali při odkrytí fixtur a další šest měsíců po zavedení implantátů. Resorpci kosti jsme měřili na intraorálních snímcích a to na obou stranách rentgen-contrastního obrysu implantátu (mesiálně a distálně). Jako referenční rozměr jsme použili výšku krčku fixtury, která je u těchto implantátů 1,0 mm. Měření jsme prováděli s přesností na půl milimetru.

Výsledky

U naší skupiny šesti pacientů jsme po celé období vhojování i po zatížení nezjistili žádnou komplikaci. Nedošlo k žádnému odhojení implantátu po operaci, infekci ani k sekundárnímu hojení měkké tkáně. Všichni pacienti byli s korunkami na implantátech spokojeni a neudávali žádné bolesti ani jiné abnormální pocity. Opakovaným měřením výšky okraje marginální kosti na intraorálních rentgenogramech jsme na obou stranách fixtur – celkem 12 měření – zaznamenali vztah kosti k okraji implantátu. Hodnoty včetně průměrných dat jsou uvedeny v tabulce 1. Dynamika resorpce marginální kosti je znázorněna v grafu 1.

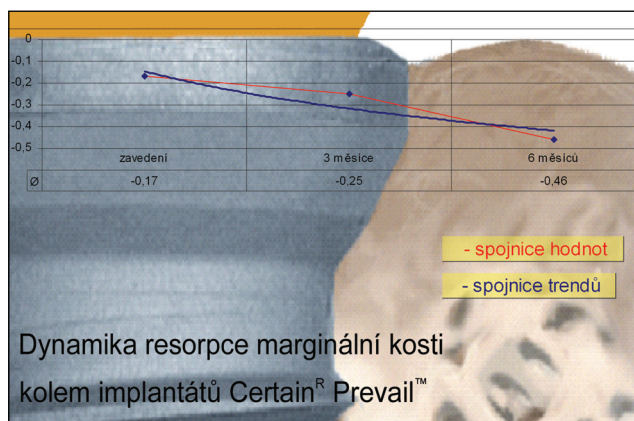
Diskuse

Již Gargiulo⁷ zjistil, že napojením abutmentu na implantát zanořený po nivěu kosti dochází k ústupu kostní tkáně a přitom zjistil, že tento proces je velmi podobný tomu, který sledujeme u vlastních zubů. Biologická šířka (biologic width) implantátu podobně jako u zubu představuje prostředí kolem krčkové partie, kam se upínají sup-

rakrestální pojivová vlákna. Jedná se o přirozený uzávěr, který se vytváří kolem jakéhokoli objektu, který vyčnívá z kosti přes sliznici do dutiny ústní. Jeho funkcí je izolovat kost od prostředí úst. Proto i u implantátů musíme počítat s tzv. biologickou šířkou. Berglundh a Lindhe⁸ zaznamenali při experimentálním sledování kolem Bråne-markových implantátů, že bez ohledu na rozsah excize měkkých tkání se po určité době kolem krčku fixtur vytváří spojovací epitel o délce přibližně 2 mm a pojivová tkáň v pásu 1,4 mm. Pokud při implantaci snížili výšku sliznice, vytvořila se přibližně stejná šířka pojivové tkáně, tzn. 1,5 mm, ale došlo k ústupu kostní tkáně resorpcí. Podobně Cochran⁹ zjistil na experimentu kolem implantátů Straumann, že po 1 roce po zavedení se vytvořil spojovací epitel dlouhý přibližně 1,9 mm a pojivová tkáň v pásu 1,1 mm. Odstraněním nebo poraněním pojivové tkáně dochází k ústupu marginální kosti, aby se opět vytvořilo vhodné prostředí pro tato vlákna.¹⁰ V místě napojení abutmentu na fixturu vždy existuje mikrošterbina a zde určité mikropohyb. Tento prostor je stále osídlen mikroorganismy. V nejbližším prostoru kolem šterbiny je proto pojivová tkáň zánětlivě infiltrovaná a tvoří pás o šířce přibližně 1 mm (0,55 mm na každou stranu od šterbiny). Teprve za touto vrstvou se nachází zdravá pojivová tkáň v síle dalšího 1 mm (0,8 mm). Epiteliální úpon a pojivová tkáň vytváří fyziologický uzávěr kolem zubu a představuje minimálně 3 mm měkké tkáně oddělující kost od ústní dutiny. Z toho 2 mm je tvořeno biologickou šířkou.¹¹ Podobnou dimenzi uzávěru má kolem sebe i krčková partie implantátu.

Podle studií z literatury a našeho krátkodobého pozorování je patrné, že marginální kostní tkáň kolem implantátů Certain® Prevail™ vykazuje výraznou stabilitu. Neprokázalo se ani, že by u implantátů s drsným povrchem oproti fixturám s povrchem hybridním byl ústup marginální kosti kolem krčku implantátů větší.¹² Tento implantát můžeme zavést v nivěu okolní kosti nebo dokonce mírně subkrestálně a nemusíme se obávat následné výrazné resorpce kosti spojené s vytvořením miskovitěho defektu. Z našich hodnot i údajů Zetterqvista et al.¹² je patrné, že průměrná hodnota resorpce kolem zavedeného implantátu přibližně šest měsíců po jeho zavedení se pohybuje kolem 0,4 mm. Obr. 1–3.

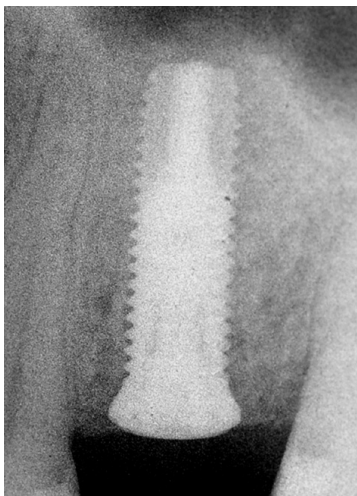
Je otázkou, zda omezená resorpce kosti kolem tohoto typu implantátu je podporována pouze odstupem průměru abutmentu od průměru platformy, anebo k tomu přispíva-



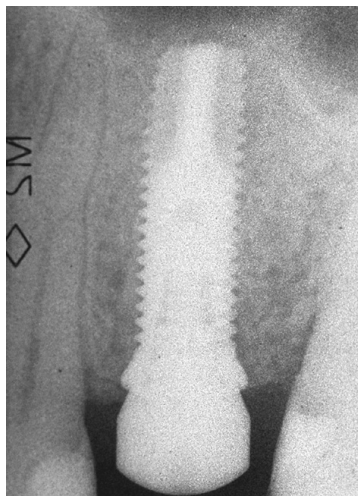
Graf 1

Implantologie

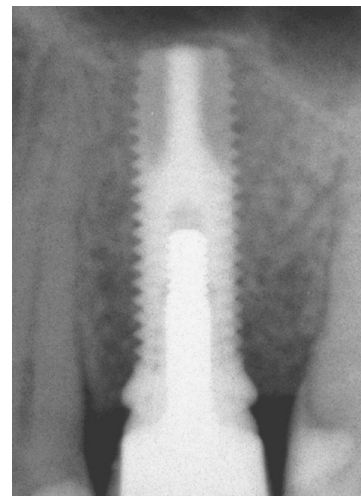
Dynamika resorpce marginální kosti u šroubových implantátů...



Obr. 1 Rentgenogram zavedeného implantátu Certain® Prevail™ do pozice druhého horního premoláru.



Obr. 2 Rentgenogram implantátu po odkrytí a vložení vhojovacího válečku.



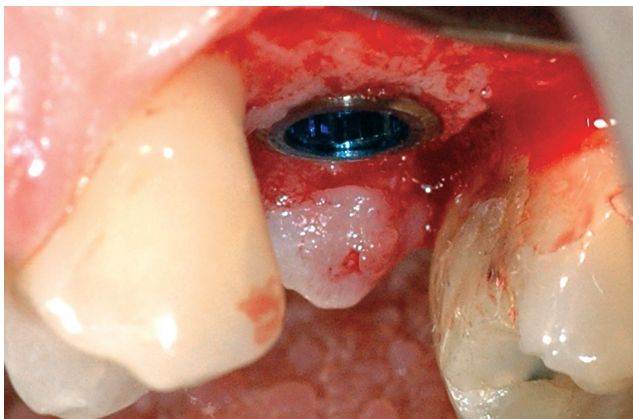
Obr. 3 Rentgenogram implantátu tři měsíce po zatížení (se svolením Dr. Urie, privátní zubní praxe, Praha 2).

jí i další faktory. Odlišný tvar fixtury zakončený rozšířenou krčkovou partií vhodně rozkládá žvýkací síly působící na implantát, avšak výsledky resorpce ovlivňuje z části. Ve studiích byly implantáty zatíženy jen půl roku, respektive tři měsíce. Daleko důležitější se jeví jiný rys, který však souvisí s odlišným průměrem mezi protetickým pilířem a průměrem platformy. U implantátů zavedených a zaslepených krycích šroubkem, které se hojí překryté sliznicí, se někdy setkáváme s přerůstáním kosti přes část okraje krčku implantátu. Abychom mohli šroubek nahradit vhojovacím válečkem, musíme celou čelní krčkovou část implantátu obnažit a odstranit veškerou tkáň. V praxi to znamená odříznout pojivovou a epiteliální tkáň a v některých případech i odvrtnat kost. Odstraněním této kortikalis však obnažujeme velmi citlivou periimplantátovou oblast. De-kortikovaná marginální partie kosti je nejen méně odolná vůči zatížení a případné infekci, ale více podléhá i resorptivním procesům. To je také jeden z důvodů, proč se obecně snažíme nezanořovat implantáty pod niveau okolní kosti. Po jejich odkrytí a zatížení dochází stejně k remodelaci marginální kosti a ta se vzdaluje od spojení implantátu a abutmentu o tzv. biologickou šířku implantátu. Dosazení vhojovacího válečku o stejném průměru jako je implantát znamená především likvidovat měkkou tkáň nad celým implantátem. Jestliže jsme nuceni provést dekortikaci kolem krčku implantátu, ponecháváme více času opětovnému zhojení kostní rány po druhé fázi implantace.¹³ U implantátů Certain® Prevail™ neobnažujeme při odkrývání celou plochu krčku, pouze vstup pro krycí šroubek. Tím okraj implantátu zůstává nezktnutý a ve tkáni, která není traumatizována. Obr. 4–7.

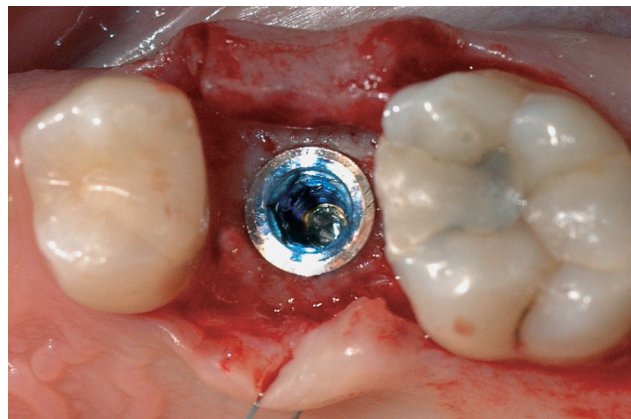
Resorpci kosti kolem krčku implantátu v době do jednoho roku po zavedení implantátu označujeme za časnou (early crestal bone loss). Možnosti ovlivnění tohoto typu

marginální resorpce jsou velmi omezené. Příčin ústupu kosti je však více. Nejčastěji se hovoří o reakci na deperioostaci kosti v okolí zavedeného implantátu. Výživa povrchové vrstvičky kosti je zajišťována převážně z periostu a jeho elevací je dramaticky narušeno krevní zásobení povrchové partie kosti. Buňky této části kortikalis kvůli vzniklému traumatu a nedostatku výživy nekrotizují. Řešení je v co nejšetrnější operační technice, ve snaze co nejméně poranit okostici (nepotřhat či minimálně elevovat periost). Jinou možností je v současné době stále se rozšiřující technika imediálního zavedení implantátu po extrakci zubu bez elevace mukoperiostálního laloku. Pokud u vhojeného implantátu přistupujeme k přenosu měkkých tkání s cílem upravit velikost nebo tvar slizničního límce, elevujeme pouze parciální lalok a periost ponecháváme v kontaktu s kostí. Taktéž vlastní preparace kostního lože musí být šetrná a s dostatečným chlazením. Používáme pouze ostré a dobře centrované nástroje a průměr vrtáků (především u větších průměrů) zvyšujeme pomalu. Následky agresivní preparace lůžka (trauma a přehřátí kosti) se projeví především v době odkrytí implantátu. Většinou však souvisí s odhojením celé fixtury. Ze zkušenosti víme, že v době odkrytí dvoufázových implantátů je ztráta kosti kolem fixtury nepatrná. Navíc podle této hypotézy by resorpce kosti měla být více horizontální (plošší) než vertikální. Přitom je tomu naopak. Horizontální hodnota biologické šířky se podle studií Tarnowa¹⁷ pohybuje mezi 1,3–1,4 mm. Jedná se tak o menší dimenzi, než v případě vertikálního rozměru. Právě proto horizontální odstupe mikrošterbiny od okraje krčku fixtury, v případě implantátu Certain® Prevail™ směrem mediálním, odpovídá k menší resorpci okrajové kostní tkáně. Samozřejmě záleží v jaké vzdálenosti se nachází sousední zub nebo další implantát. Pokud je tato vzdálenost menší než 1,5

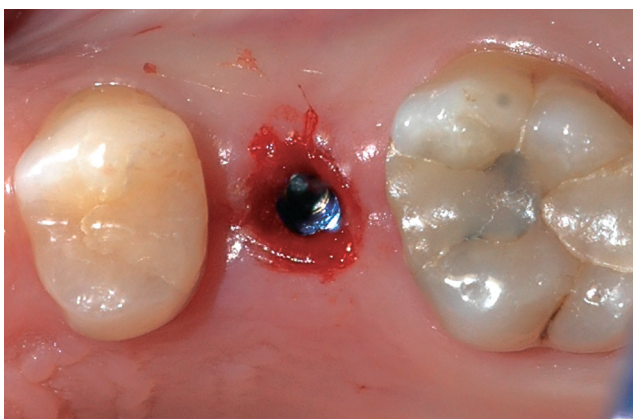
Dynamika resorpce marginální kosti u šroubových implantátů...



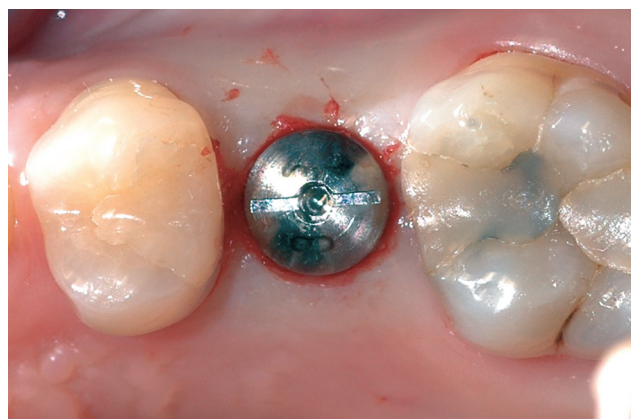
Obr. 4 Implantát Certain® Prevail™ zavedený v niveau okolní kosti (crestally).



Obr. 5 Okluzální pohled na zavedený implantát.



Obr. 6 Minimální excise měkkých tkání během odkrývání implantátu.



Obr. 7 Klínovité vtlačení vhojovacího válečku do fixtury v době odkrýtí.

mm v případě zubu, nebo 3 mm v případě implantátu, je resorpce okrajové kosti ještě větší.

Na odumrtí povrchové části kortikalis se může podílet i bakteriální infekce způsobená kontaminací operační rány slinou. Určitému kontaktu rány s mikroflórou ústní dutiny se nevyhneme, ani když provedeme hermetickou suturu rány. Preparované kostní lože však musíme izolovat od slin. Vniknutí bakterií do operační rány však nevysvětluje skutečnost, proč počáteční kostní resorpce v průběhu prvního roku je větší než ústup kosti v pozdějším období.

Význam biologické šířky byl již zmíněn, ale je nutné dodat, že tato distance má nejen svoji vertikální hodnotu, ale i rozměr horizontální. Na rentgenogramu nabývá mar-

ginální resorpce kosti charakter miskovitého projasnění okraje hřebene pod krčkem zavedeného implantátu. Díky aktivním změnám na rozhraní kost-implantát jsou procesy resorpce a apozice i na velmi citlivém marginálním okraji kosti při fyziologickém zatížení fixtury většinou vyrovnány.^{8, 10}

Jinou možnou příčinou ztráty kosti je přetížení implantátů (artikulační překážka), při kterém dochází k aktivaci protektivních mechanismů. Výsledkem je sklerotizace nástěnné vrstvy kosti na rozhraní s tělem implantátu a vertikální ústup kostního okraje s jasným ohraničením.

Kolagení vlákna samozřejmě nemohou vrůst do povrchu dentálních implantátů, přesto se v poslední době mění

■ Implantologie

Dynamika resorpce marginální kosti u šroubových implantátů...

názor na krčkový uzávěr kolem fixtur. Gottlow² prokázal i na povrchu leštěných krčků implantátů a zčásti i na vhojovacích válečcích suprakrestálně zavedených implantátů amputovaná pojivová vlákna. K tomu na povrchu válečků byly zaznamenány odtrhané epitelie. Intenzita těchto nálezu přitom závisela na výšce okolní sliznice (gingiválním morfotypu). Lze tedy říci, že spojovací epitel je u nezanořených (non-submerged) implantátů v případě kvalitní vysoké sliznice delší. Takový nálezu nebyl zaznamenán u implantátů zanořených a později odkrytých. Každou výměnou vhojovacího válečku za abutment či otiskovací kapnu dochází k traumatizaci tohoto úponu a ke zkracování spojovacího epitelu. Pro rychlejší a rozsáhlejší přichycení suprakrestálních gingiválních vláken je výhodnější, aby i krčková oblast fixtury byla drsná. To znamená, že neleštěná mikrostruktura povrchu krčku implantátu ponechaná suprakrestálně je výhodnější pro biologický uzávěr měkkých tkání,¹⁴ stejně jako okamžité vsazení vhojovacího válečku do implantátu v době jeho zavedení. Opakovaná traumatizace způsobená výměnami krycích šroubků, vhojovacích válečků a protetických abutmentů vede k postupnému apikálnímu posunu epiteliálního úponu.¹⁵ Small a Tarnow¹⁶ ve své práci z roku 2000 zjistili, že až v 80 % případů dochází v průběhu prvního roku po odkrytí implantátu k ústupu měkkých tkání v rozsahu 1 mm.

Původ pozdní ztráty marginální kosti může být především biomechanický, méně často mikrobiální. Přitom faktory, které přispívají k resorpci kosti kolem implantátů, jsou různé. Do řady velice pravděpodobných příčin jsou uváděny kvalita a objem kosti, poloha implantátu, design implantátu a protézy, nesprávná konstrukce protetické náhrady spojená s přetížením a nevhodná orální hygiena.¹⁴

Závěr

V uvedené krátkodobé studii jsme sledovali dynamiku marginální resorpce u šroubových implantátů s odstupem průměru abutmentu od průměru platformy fixtury. Velmi omezená resorpce kosti zjištěná za šest měsíců po implantaci je příznivá. Ačkoli jsme si vědomi, že získané hodnoty jsou získané pouze z omezeného počtu zavedených implantátů a při poměrně krátké době sledování, je zřejmé, že rozsah resorpce marginální kosti u implantátů Certain® Prevail™ je kontrolovaný.

Literatura

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10: 387-416.
2. Gottlow J, Rocci A, Martignoni M, Burgos PM, Sennerby L. Histology of retrieved immediately and early loaded oxidized implants: light microscopic observations after 5 to 9 months of loading in the posterior mandible. *Clin Implant Dent Relat Res* 2003; 51: 88-98.
3. Gross M, Abramovich I, Weiss E. Microleakage at the Abutment-Implant Interface of Osseointegrated Implants: A Comparative Study. *Int. J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 94-100.
4. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 2000; 71: 1412-24.
5. van Winkelhoff AJ, Wolf JW. Actinobacillus actinomycetemcomitans-associated peri-implantitis in an edentulous patient. A case report. *J Clin Periodontol* 2000; 27: 531-5.
6. Albrektsson T, Isidor F. Consensus report of session IV. Uvedeno v Lang NP, Karring T eds. Proceedings of the First European Workshop on Periodontology London: Quintessenz, 1994: 365-9.
7. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *J Periodontol* 1961; 32: 261-7
8. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the peri-implant mucosa. Biologic width revisited. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 971-3.
9. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, et al. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68: 186-98.
10. Oakley E, Rhyu IC, Karatzas S, Gandini-Santiago L, Nevins M, Caton J. Formation of the biologic width following crown lengthening in nonhuman primates. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 529-41.
11. Vacek JS, Gher ME, Assad DA, Richardson AC, Giambarelli LI. The dimensions of the human dentogingival junction. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994; 14: 154-65.
12. Zetterqvist L, Feldman S, Vincenzi G, Wennström J, Chierico A, Stach RM, Kenealy J. A prospective, randomized-controlled study of hybrid and non-hybrid Osseotite implants for the incidence of peri-implantitis; three-year interim evaluation. Abstract přijat k prezentaci na Academy of Osseointegration, Annual Meeting, Seattle, 2006
13. Misch CE. Dental evaluation: Factors of stress. Part I Diagnosis and treatment planning. Contemporary Implant Dentistry, druhé vydání. Carl E. Misch. St. Louis, Mosby 1999; 119-34.
14. Lindquist L, Rockler B, Carlsson G. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prosthesis. *J Prosthet Dent* 1988; 59: 59-63.
15. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 568-72.
16. Small PN, Tarnow DP. Gingival recession around implants: a 1-year longitudinal prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15: 527-32.
17. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol* 2000; 71: 546-9.