proLékaře.cz | 20.5.2024

ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

# Deset úhlů pohledu na výhody a nevýhody zubních miniimplantátů

(Přehledový článek)

# Advantages and Disadvantages of Dental Miniimplants – Ten Different Viewpoints

(Review)

*Šmucler R.*[1, 2], *Barták P.*[1, 2]

[1]Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN, Praha
[2]Klinika a institut estetické medicíny Asklepion, Praha

*Věnováno 220. výročí Všeobecné fakultní nemocnice v Praze*

*Věnováno památce prof. MUDr. Jaroslava Tomana, DrSc.*

## SOUHRN

Použití takzvaných zubních miniimplantátů je rychle se rozšiřující pre-protetickou metodou. Roste jak počet stomatologů, kteří miniimplantáty využívají, tak počet ošetřených pacientů a též rozmanitost systémů na trhu. Nedostatečnost recenzované literatury týkající se této problematiky neumožňuje shrnout problematiku vyčerpávajícím způsobem. Autoři mají s touto technikou více než desetileté osobní zkušenosti. Název práce implikuje zatím neúplný obraz skutečných možností této technologie. V zásadě lze shrnout toto: Miniimplantáty jsou prediktabilní metodou zvýšení retence snímatelných náhrad. Mají jen velmi úzké možnosti použití v dlouhodobé fixní protetice. Svým malým průměrem jsou omezeny jak esteticky, tak mechanicky proti konvečním implantátům a nemohou je tak zcela nahradit. Mají však výhodu v situacích s omezenou nabídkou šíře alveolárního výběžku u pacientů, kde z jakýchkoli důvodů (anatomické, finanční, zkušenosti ošetřujícího) nelze použít konveční implantáty. Významnou výhodou jsou malé ekonomické a časové náklady, které umožňují zpřístupnit ošetření za pomoci implantátů širšímu okruhu zubních lékařů i pacientů. Článek se nezabývá velmi úspěšným využitím této techniky v ortodoncii.

***Klíčová slova:*** miniimplantát – zubní implantát – snímatelná náhrada – medicínský kompromitovaný pacient

## SUMMARY

So-called dental miniimplants are fast spreading pre-prosthodontics method. Number of dentists offering this method grows as well as number of existing systems. But we feel quantitative and qualitative insufficiency of the reviewed literature as main limit for future development. The authors have more than a decade of personal experience with this technology. Chosen paper title implies still incomplete picture of the actual limits of this method. But we can briefly conclude: Mini implants are predictable modality increasing retention of removable dentures. They have tiny indications in long-term fixed prosthetics. According to small diameter they are limited both aesthetically and mechanically compare to conventional implants. However, miniimplants have significant advantage in situations of limited alveolar ridge diameter and for patients with multiple contra-indications (anatomical, medical, financial, technical incapability of dentist) for conventio-

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

nal implants. Lover economic costs and shorter treatment time are most significant advantages, enabling access to implant treatment for wider range of dentists and patients. The article omits otherwise very successful application of this technology in orthodontics.

***Key words:*** miniimplant – dental implant – removable denture – medical compromised patient

*Čes. Stomat., roč. 112, 2012, č. 1, s. 23–29.*

## DEFINICE MINIIMPLANTÁTŮ

Existují dvě definice zubních šroubových miniimplantátů, které se obsahově zcela liší. Směšování těchto definic vede k věcně nepřesným diskusím. Proto je třeba vymezit pojem „miniimplantát“ hned na začátku.

***Definice podle průměru implantátu***

Miniimplantáty vymezila negativně americká regulační agentura FDA jednak tím, že ve schválení zubních implantátů z roku 1976 uvedla jeho minimální průměr 3,0 mm [5]. Dále pak svým odejmutím registrace jednoho typu implantátu firmy Nobelpharma o průměru 3,0 mm vzhledem k rupturám v jejich nejužší části (pouhé 2mm). Příklad je to spíše historický. Na základě tohoto precedentu ale vyžaduje FDA, aby implantáty užší než 3,25 mm byly označovány jako „narrow“, tedy úzké. Tím má být označen vyšší stupeň mechanického rizika. Jak dále uvedeme, toto dělení má z řady důvodů smysl i dnes vzhledem k charakteristickým známkám těchto šroubů, byť byla postupně konstrukční mechanická odolnost zvýšena. V literatuře najdeme i jiné hraniční hodnoty než zmíněných 3,25 mm – nejčastěji 3,0 mm. V České republice bývá mezi standardní často počítán i rozšířený implantát 2,9. Hranice mezi úzkými implantáty a miniimplantáty není exaktně určena právní normou. První schválené výrobky (americkou FDA) deklarované výrobcem jako mini-implantáty měly průměr pod 2,0 mm. Dnes se toto označení využívá marketingově i pro fixtury v rozmezí 2,0–3,0 mm. V recenzované literatuře jsou jako miniimplantáty označeny k datu tohoto článku jen průměry do 2,5 mm. Někteří autoři dokonce zavádějí pro interval 2,5–3,0 mm termín hybridní. Přesná fyzikálně a biologicky podložená mez mezi úzkými implantáty a mini-implantáty stanovena není a je možné, že obě kategorie budou postupně splývat [5].

***Definice podle způsobu zavedení***

Miniimplantáty jsou podle této definice zaváděny jako samořezné šrouby (přesnější je anglické označení *auto advancing*), bez předchozí preparace štoly v plné délce implantátu. Definice předjímá malý průměr, neboť s rostoucí denzitou kosti klesá průměr šroubu, který je možno zcela samořezně zavést. Leč výhody a nevýhody této metody jsou společné i implantátům o průměru větším než 3,25 mm. Hranice dnes splývají. Například i implantáty o průměru 1,8 jsou při kostní denzitně 1 předvrtávány a samořezně působí až v posledních závitech. Naopak nejenom „standardní“ (tak se nejčastěji označují šíře 3,5–4,9 mm), ale i „široké“ (nad 5 mm včetně) se nyní po vypreparování úzké a zkrácené štoly zavádějí finálně jako samořezné (ve smyslu anglického termínu *self tapping*) ke zvýšení primární stability [4].

Fixtury mají mít ihned po svém zavedení dostatečně vysokou primární stabilitu umožňující okamžité protetické ošetření. Za optimální sepovažuje v návodu výrobců z tohoto hlediska (například 3M) zaváděcí moment kolem 35 $N.cm^{-1}$. Nižší zaváděcí momenty mohou při zatížení fixtury vést k vyvolání jejího pohybu. Bylo prokázáno, že pohyb fixtury během období oseointegrace vede k závažným poruchám tohoto procesu. Přesáhne-li pohyb amplitudu cca 50–100 mm, je pravděpodobné, že se na rozhraní implantát-kost vytvoří nikoli kostní, ale vazivová tkáň, což může později vést k selhání implantátu. Z toho důvodu se na našem pracovišti používá při zavádění miniimplantátů protokol auto-advancing a self-tapping, při němž se vrtákem nevrtá do kosti štola v plné délce zaváděné fixtury, ale štola maximálně do délky dvou třetin. Miniimplantáty lze tedy podle způso-

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

bu zavádění definovat jako auto-advancing a self-tapping, k čemuž jsou speciálně konstruovány (mají aktivní hrot).

**Pomocné definice miniimplantátů**

V minulosti byla typickým znakem miniimplantátů též snaha o okamžité zatížení, ve své době velmi odvážná. Dnes jsou proteticky okamžitě využívány šrouby napříč celým spektrem, při dodržení nutných podmínek. Řada autorů však podvědomě vymezuje miniimplantát jako samořezný, okamžitě zatížený úzký šroub s průměrem menším než 2,5 mm. Jiným, dřívějším rozpoznávacím znakem miniimplantátů byla konstrukce „one-piece“ (v jednom kuse). Tedy intraoseální a protetická část tvoří jeden celek, obvykle bez angulace. Tento design ale dnes nabízejí výrobci opět napříč celým průměrovým spektrem. Naopak aktuálním trendem jsou dvoudílné miniimplantáty s měnitelnou protetickou částí.

**Aktuální definice miniimplantátů**

I když tedy není k dispozici univerzální definice, jako miniimplantát je ve většině studií označen šroub o průměru do 2,5 mm zavedený samořeznou technikou, vyrobený z jednoho kusu a okamžitě zatížený. Typická chirurgická fáze obsahuje zavedení implantátu tlakem zaváděcích nástrojů a s pomocí rotace samořezných závitů (často flap-less tj. bez odklápění laloku). Rotačními nástroji v typickém případě preparujeme pouze vodící štolu přes kortikální kost. Fixovaný šroub prochází mukoperiostem a na povrch vystupuje protetická část, nejčastěji v podobě kuličky, která je využita ke snímatelné náhradě nebo cementována do fixní protetické práce (popřípadě je primárně zavedena speciální varianta pro fixní protetiku se čtvercovým vrcholem).

## NEJČASTĚJŠÍ INDIKACE

***Retence celkové snímatelné náhrady*** – nejčastější. Cílem je zajistit spolehlivou retenci náhrady při působení dislokačních sil zejména při příjmu potravy. Srovnání s konstrukcemi se smíšeným přenosem (zásuvné spoje, třmeny atd.) nebo „dentálním“ (fixní protetické práce na implantátech) nemá smysl, cíle jsou zde méně ambiciózní. Při správném zhotovení hybridní celkové náhrady držené pomocí miniimplantátů a při jejím pravidelném podkládání souhlasí autoři tohoto článku s literárními údaji [5] ukazujícími srovnatelné výsledky jako při kotvení hybridních snímatelných náhrad konvečními implantáty, popř. výsledky lehce horší, při méně kontraindikacích (použijeme-li konvenční implantáty též pouze k retenci – typicky stabilizace kulovými attachmenty). Nepřesné protetické ošetření ale představuje pro miniimplantáty velké riziko vzhledem k páčivým silám. Druhým argumentem proti tomuto typu ošetření je větší resorpce alveolárního výběžku oproti mnohočetným implantátům i v distálním úseku. Alveol pod snímatelnou náhradou bez implantátů atrofuje rychleji. Metoda je vhodná pro pacienty s možnými kontraindikacemi konvečních implantátů a limitovanou prognózou *quoad vitam*. Celková snímatelná náhrada bez dostatečné retence snižuje kvalitu života [1]. Miniimplantáty jsou alternativou pro velké množství pacientů, kteří takto objektivně strádají.

***Retence částečné snímatelné náhrady*** – dočasná či dlouhodobá alternativa nejenom ke konvenčním zubním implantátům, ale i k attachmentům a sponám. Platí, co bylo napsáno u předcházející indikace.

***„Dentální“ přenos žvýkacích tlaků*** – hybridní protetické práce (zmenšení patrových desek), fixní protetické práce – mnohokrát kazuisticky popisovaná možnost. Jako dočasné řešení se jedná o všeobecně akceptovaný postup (například po dobu vhojení definitivních implantátů), dlouhodobost je však třeba validovat včetně přesného počtu a rozmístění miniimplantátů. Jde o alternativní postup, kde je velmi třeba zvažovat každý individuální případ. Kombinace implantátů a miniimplantátů ve fixních protetických pracích má pravděpodobně (není dost studií, jen kazuistiky a zkušenost autorů) velký potenciál. Miniimplantáty se používají v místech se zúženým alveolem.

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

***Ortoimplantáty*** – dočasnost (většinou nejsou oseointegrovány) není problémem, naopak přílišná oseointegrace může být na škodu. Zavádění těchto implantátů je skvělou školou, kdy při explantaci v různých časových odstupech můžeme pozorovat odlišnou míru integrace tak, jak byla i literárně zpracována [9] (lze potvrdit osobní zkušeností). I zde je potřeba počítat s jistým procentem uvolněných fixtur, ale často nemá toto ošetření jinou vhodnou alternativu.

## HISTORIE MINIIMPLANTÁTŮ

První pacientkou ošetřenou dlouhodobě miniimplantáty byla paní Beverly Johnson. Výkon provedl roku 1976 dr. Victor I. Sendax. Původně provizorní fixace několika úzkými šrouby (tehdy byly použity jako miniimplantáty původně intrapulpární čepy firmy Dentatus) měla překlenout víkend po selhání konvečních implantátů před dalším postupem. Ošetření vydrželo 24 let až do smrti pacientky. Dr. Sendax je otcem miniimplantátů, kompletně vyvinul nejčastěji využívaný systém, vyškolil velké množství žáků a ošetřil tisíce pacientů [7]. Bohužel byl a je spíše praktikem a nepodložil svůj koncept, který byl naprosto protikladný k tehdy bezmezně přijímaným idejím prof. P. I. Brånemarka, exaktním vědeckým důkazem a neanalyzoval komplexně celou problematiku. Dostatečná data pro schválení metody pro dlouhodobé zatížení obdržela FDA až v devadesátých letech a v roce 1997 povolila první výrobek. Dobře postavené studie delší pěti let se ale objevily až po roce 2005. Literatura o miniimplantátech kvantitativně narůstá, přesto je proti literatuře týkající se konvečních fixtur řádově méně bohatá. To kontrastuje s milióny zavedených miniimplantátů (podle výrobců) a dlouhodobými kazuistikami řady přednášejících. Přesné zhodnocení zaostává za extenzivní praxí.

## MECHANICKÉ LIMITY MINIIMPLANTÁTŮ

Úzký průměr a samořezné zavádění kladou při malém průřezu fixtury extrémní nároky na materiál. Čistý titan je zcela nepoužitelný. Moderní slitiny titanu (spolu s hliníkem a vanadem) ale zvýšily pevnost o cca 60 % [6]. Originální konstrukce šroubu vyrobeného v jednom kuse je snahou kompenzovat malý průměr. Mechanická odolnost takovéhoto šroubu je nezřídka vyšší než u úzkého implantátu, neboť u něho je v řadě případů síla pláště oslabena v místě vnitřní spojení fixtury s abutmentem. Někteří výrobci řeší u svých úzkých implantátů tento fakt externím spojením. Exaktní porovnání mechanické odolnosti miniimplantátu a konvenčních fixtur vždy závisí na konkrétní konstrukci. Jisté však je, že miniimplantáty vzhledem ke své metodě zavádění vyžadují vyšší odolnost a frakturám fixtur se nelze zcela vyhnout. Při zavádění je tedy kritická osobní zkušenost (přesně dávkovaná síla), a podle autorů se nejde vyhnout cca 6 měsíční „nováčkovské dani“ v podobě vyšších komplikací.

Jiným problémem, patrným již in-vitro, je samotný menší průměr. Není pravda, jak se někdy tvrdívá, že rozhodující pro oseointegraci je plocha implantátu, a tedy, že lze menší průměr rovnocenně kompenzovat větší délkou. Mechanické namáhání implantátu je největší v části zanořené v kortikální kosti (v krčkové oblasti). Menší průměr fixtury je při nižší denzitě kosti nepřekonatelným handicapem. Proto lze mechanicky náročnější indikace s miniimplantáty uskutečnit jen při dostatečné kostní denzitě.

Není sporu, že větší průměr implantátu je výhodnější z hlediska primární stability a měl by být, pokud to kostní podmínky umožní, preferován [3].

## NABÍDKA KOSTI

Implantát by měl být ze všech stran obklopen alespoň 1–1,5 mm kosti [10], určitě je bezpečnější mít nabídku vyšší. Nelze tedy zavést konveční implantát (průměr 3,5) do alveolu užšího než 5–6,5 mm. Bez augmentace se tedy často neobejdeme. Nejde jenom o průměr zubu, problém může nastat i s šíří prostoru mezi kořeny zubů sousedících s mezerou. Kritický je tento problém nezřídka u laterálních řezáků. Není pochyb, že zku-

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

šený chirurg si vytvoří dostatečné podmínky téměř v jakékoli konfiguraci. Takové chirurgické výkony však řadíme do pokročilé implantologie. Její zvládnutí vyžaduje vysokou specializaci a mnohaletý trénink. V současné době není nikde na světě (a je otázka zda kdy bude) dostatek specialistů schopných zvládnout veliké množství pacientů s potřebou komplikovaných výkonů (typicky s pokročilou atrofií alveolárního výběžku). Miniimplantáty jsou i přes své limity často jediným způsobem, jak implantovat a přitom se vyhnout augmentaci, která je buď komplikovaná, mimo schopnosti ošetřujícího, nebo proti přání pacienta.

Tak jako limituje konvenční implantáty šířka alveolárního výběžku, tak pro miniimplantáty (a samořezné fixtury vůbec) je klíčová denzita kosti. Je-li vysoká (často interforaminálně v dolní čelisti), hrozí fraktura fixtury. Je-li nízká (maxila), může být primární stabilita nedostatečná [6].

## ESTETIKA

Nepřirozený vzhled je nejslabším místem všech miniimplantátů. Průměr fixtury v její transmukózní části absolutně neodpovídá rozměrům zubů v místě jejich cementosklovinné hranice. Od toho se odvíjejí obtíže při snaze dosáhnout dokonalé imitace fyziologického stavu. Ještě horší je to u neangulovaných protetických částí, kde není možné získat dostatečný prostor pro finální práci. I proto jsou miniimplantáty především vhodné pro práce snímatelné či rozsáhlé fixní (vmezeřený pilíř). Pokud se mají vůbec miniimplantáty ve fixních protetických pracích používat, tedy jen angulovatelné, a to jen tam, kde je přirozený vzhled alveolu beztak zcela narušen a není možná plnohodnotná rekonstrukce.

## EKONOMIKA

Miniimplantáty jsou velmi často indikovány z ekonomických důvodů, neboť jsou považovány za uspokojivé řešení s násobně nízkou cenou. Díky tomu je ošetřeno mnoho pacientů, kteří by jinak neměli žádné implantáty. Rozhodování je tedy miniimplantát, nebo nic. Častým mýtem je, že miniimplantáty jsou laciné díky úsporám materiálu. Ta je nepodstatná a některé firmy nabízejí shodnou cenu za implantát i miniimplantát. Klíčové jsou dva faktory. Prvním je pozice miniimplantátů a lékařů s nimi pracujících na medicínském trhu. Jednoduchý protokol umožňuje větší počet ošetření většímu počtu lékařů, to snižuje cenu. Naopak je velmi málo pravděpodobné, že by někdy byla uspokojena objektivně indikovaná poptávka po komplikovaných augmentačních výkonech vzhledem k omezené nabídce lékařů a délce každého ošetření. Oba trhy si prakticky velmi málo konkurují, jsou zcela jiné. A tak je často slýchaná řevnivost mezi zastánci obou metod zbytečná. Druhým faktorem je nižší časová náročnost celého ošetření a tedy dramatická úspora fixních nákladů ordinace. Jednoduché metody mají potenciál nalézt kapacitu a uspokojivou cenu pro značné množství bezzubých pacientů, dramaticky kompromitovaných v kvalitě života. Nepochybně ekonomiku zlepšují i nižší náklady (bez nutnosti kostního unitu, speciálního instrumentária). Pro zkušeného implantologa je možné ve vhodných případech použít podobný protokol ošetření i se širšími šrouby ve srovnatelném operačním čase. Ovšem jen někdy.

## CELKOVÝ ZDRAVOTNÍ STAV PACIENTA

Čím je protokol ošetření jednodušší a zejména časově kratší, tím klesá riziko celkových komplikací. Roste také psychická akceptace pacientem, zejména u seniorů. Často se proto tvrdí, že miniimplantáty mají podstatně menší kontraindikace. Pokud se používá flap-less protokol (bez odklápění), je to nejspíše pravda. Srovnávací studie u jednotlivých chorob však autoři ke dni odevzdání tohoto rukopisu ve světové literatuře nenašli. O vysoké subjektivní akceptaci se mohli osobně mnohokrát přesvědčit; je dokonce obtížné přesvědčovat pacienty o jiných, pro ně třeba vhodnějších postupech, pokud znají tuto metodu.

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

## FLAP-LESS

Z hlediska immediátní protetické sanace je ideální zavedení miniimplantátů bez odklápění laloku (flap-less). Vyžaduje však cvik, pečlivé trojrozměrné vyšetření a znalosti anatomie. Může být problematické i pro zkušeného implantologa. V obtížných situacích je možnou alternativou zmenšující rizika využití rozštěpeného laloku, kde nepoškodíme výživu kosti, a přesto získáme lepší přehled při zavádění. V případě velmi úzkých, žiletkovitě vybíhajících alveolárních hřebenů proto autoři preferují minimální odklopení mukoperiostálního laloku a úpravu hřebene implantované oblasti – egalizaci. Odklopení měkkých tkání a jejich sutura nebrání okamžité polymeraci matric a definitivnímu protetickému ošetření.

Flap-less postup není *conditio sine qua non*. Pro miniimplantáty je kritická primární stabilita a správný směr zavedení. Je tedy lepší v případech, kdy si nejsme sklonem kosti jisti, raději ozřejmit chirurgicky polohu kosti, než zavést implantát mimo ni. Flap-less postup zjednodušuje instrumentárium a množství potřebného zdravotnického materiálu a tedy i zkracuje přípravu k samotnému výkonu. Dále snižuje následnou medikaci a zlepšuje průběh hojení. Naopak zvyšuje riziko ztráty fixtury v případě jejího nekorektního zavedení.

## KLINICKÁ EFEKTIVITA

Balkin [2] prokázal histologicky ve své studii, že miniimplantát oseointegruje podobně jako konvenční implantát. Dále lze nalézt v odborných časopisech s impakt faktorem několik studií na nevelkých souborech 20–100 implantátů dovozujících přežívání miniimplantátů 2–5 let s účinností cca 95 % (Sendax, Vigolo a Givani) [7, 9]. Nejrozsáhlejší studii uskutečnil Shatkin [8]; zhodnotil 2 514 miniimplantátů, které zavedl u 531 pacientů v průběhu pěti let s průměrnou dobou zhodnocení od implantace 2,9 roku. Stabilních bylo 94,2 % miniimplantátů. Studie obsahuje řadu přesvědčivých argumentů, byla však publikována mimo impaktované časopisy. Multicentrická studie publikovaná v časopisu s impakt faktorem zcela chybí. Skutečná komparativní studie implantátů a miniimplantátů za shodných podmínek nebyla publikována. O jemnějším srovnání ve specifických indikacích, popřípadě za určitých medicínských kompromitací, nemůže být vůbec řeči.

## ZÁVĚR

Miniimplantáty jsou různorodou a dynamicky se vyvíjející skupinou fixtur s rozšiřujícími se indikacemi. Velké množství kazuistik a několik verifikovaných studií nám spolu s verdiktem regulačních autorit (americká FDA; certifikce v EU – splnění všech podmínek uvedení na trh s příslušnými atesty) dává naději na vysokou prediktabilitu (předpověditelnost) v ošetřování zejména bezzubých pacientů za účelem zlepšení retence celkové náhrady, což mohou autoři z vlastní dlouhodobé zkušenosti potvrdit. Přesná kvantifikace úspěšnosti takového postupu bude předmětem jiného sdělení autorů na základě proběhlé studie. Nepochybně existuje velké pole pro vědecké experimentální studie ve spojení s fixními protetickými pracemi. Pro přesné vymezení jejich role potřebujeme více klinických studií. Miniimplantáty mají celou řadu omezení, která nelze pominout (nižší mechanická odolnost, estetika atd.) a v řadě indikací nedokáží plně nahradit fixtury o vyšším průměru. Ošetřující si musí být těchto limitů vědom. Miniimplantáty však rozšiřují počet ošetřujících a sekundárně i ošetřených. To zvyšuje šance na zlepšení kvality života zejména bezzubých pacientů s kontraindikacemi konvečních fixtur od anatomických, přes medicínské až po finanční. Intenzivní recenzovaná publikační aktivita však musí zodpovědět řadu otázek ohledně vymezení indikací.

proLékaře.cz | 20.5.2024



ČESKÁ STOMATOLOGIE
roč. 112
2012, č. 1
s. 23–29

## LITERATURA


1. **Att, W., Stappert, Ch.:** Implant therapy to improve quality of life. Quintessence International, roč. 34, 2003, č. 8, s. 573–581.
2. **Balkin, B. E., Steflik, D. E., Naval, F.:** Mini-dental implant insertion with the auto-advance technique for ongoing applications, Journal of Oral Implantoly, roč. 27, 2001, s. 32–37.
3. **Ding, X., a kol.:** Effect of diameter and length on stress distribution of the alveolar crest around immediate loading implants. Clin. Implant. Dent. Relat. Res., roč. 11, 2009 č. 4, s. 279–280
4. **Chen, Y., Shin, H. I., Kyung, H. M.:** Biomechanical and histological comparison of self-tapping and self-drilling microimplants in dogs. Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop., 2008, s. 44–50.
5. **Christensen, G. J.:** Mini implants: Good or bad for long-term service? Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, roč. 20, 2008, č. 5, s. 343–348.
6. **Mazor, Z., Steigmann, M., Leshem, R., Peleg, M.:** Mini-implants to reconstruct missing teeth in severe ridge deficiency and small interdental space: a 5-year case series. Implant. Dent., roč. 13, 2004, s. 336–341.
7. **Sendax, V. I.:** Mini-implants as adjuncts for transitional prostheses. Dent. Implantol. Update, roč. 7, 1996, č. 2, s. 12–15.
8. **Shatkin, T. E., a kol.:** Mini dental implants for long-term fixed and removable prosthetics: a retrospective analysis of 2514 implants placed over a five-year period. Compend. Contin. Educ. Dent., roč. 28, 2007, č. 2, s. 92–99.
9. **Vigolo, P., Givani, A.:** Clinical evaluation of single-tooth mini-implant restorations: a five-year retrospective study. The Journal of Prosthetic Dentistry, roč. 84, 2000, č. 1, s. 50–54.
10. **Wiechmann, D, Meyer, U., Büchter, A.:** Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. Clinical Oral Implants Research, roč. 18, 2007, č. 2, s. 263–267.
11. **Kolektiv autorů:** Proceedings of the 3rd ITI Consensus Conference, Journal of Oral Maxillofac. Implants, roč. 19, 2004, Supplement


*Doc. MUDr. Roman Šmucler, CSc.*
*Stomatologická klinika 1. LF UK a VFN*
*Kateřinská 32*
*121 08 Praha 2*
*e-mail: roman.smucler@lf1.cuni.cz*