

# REKONSTRUKCE VÝRAZNĚ ATROFICKÉ HORNÍ ČELISTI POMOCÍ ZYGOMATICKÝCH A PTERYGOIDNÍCH IMPLANTÁTŮ

Jiří Krug

Centrum zubní implantologie, Praha

## O AUTOROVĚ



**MUDr. Jiří Krug, Ph.D.,** (\*1966) absolvoval Lékařskou fakultu v Hradci Králové UK v Praze, obor stomatologie a všeobecné lékařství. Doktorské studium zaměřil na vyšetřování a léčbu onemocnění čelistního kloubu. V letech 1992–2003 působil jako ústní a čelistní chirurg. Od roku 2003 pracuje jako chirurg v privátním Centru zubní implantologie.

### Kontakt:

jiří.krug@novezuby.cz  
Centrum zubní implantologie  
Počernická 19  
100 00 Praha 10

**SOUHRN:** Ošetření horní bezzubé čelisti pomocí zubních implantátů bývá problematické. Kromě omezené nabídky kostní tkáně se zde setkáváme i se sníženou denzitou. V laterální oblasti maxily často doplňujeme chybějící kost a buď současně, nebo odloženě implantujeme. Jinou možností je zavedení implantátů do okolí alveolárního výběžku horní čelisti: zygomatické implantáty kotvené v lícni kosti a pterygoidní fixtury usazené do křídlových výběžků klínové kosti. Tyto implantáty často indikujeme u pacientů s výraznou atrofií horní čelisti. V rámci vyšetření zjišťujeme kostní nabídku často pomocí počítačové tomografie. Existují různé operační postupy zavedení zygomatických i pterygoidních fixtur. Vždy se jedná o technicky náročný výkon a vyžaduje dokonalou znalost anatomie. Pro fixní náhradu jsou nutné dva zygomatické implantáty a minimálně dvě fixtury ve frontální oblasti maxily nebo v oblasti pterygoidní. Článek popisuje různé způsoby zavedení zygomatických a pterygoidních implantátů, zmiňuje výhody a komplikace spojené s implantací a přináší současné údaje o úspěšnosti a přežívání těchto atypických fixtur.

**Klíčová slova:** zygomatické implantáty, pterygoidní implantáty, atrofie maxily.

## RECONSTRUCTION OF SEVERE ATROPHIC MAXILLA BY MEANS OF ZYGOMA AND PTERYGOID IMPLANTS

**SUMMARY:** Management of an edentulous upper jaw is usually problematic. Limited bone offer and low bone density is routinely encountered. Bone augmentation in the lateral region of the maxilla is carried out together or separately with implant placement. Alternative option is anchorage of implants in vicinity of the alveolar crest of the maxilla: zygoma implants settled in the zygoma bone and pterygoid fixtures lodged in pterygoid process of the sphenoid bone. These implants are indicated in patients with advanced maxillary atrophy. Examination is focused on location of bone using mostly computer tomography. Various surgical approaches with regard to zygoma and pterygoid implant placement have been described. In any case, the procedure is technically demanding and necessitates decent knowledge of surgical anatomy. A fixed hybrid denture requires support of minimum two zygoma implants and two more fixtures either in the frontal or pterygoid areas of the maxilla. The article describes different ways of zygoma and pterygoid implant placement, advantages and complication linked with surgery and brings recent data about success and survival rates of these atypical fixtures.

**Key words:** zygoma implants, pterygoid implants, atrophic maxilla.

LKS, 2009, 19(7–8): 212–219

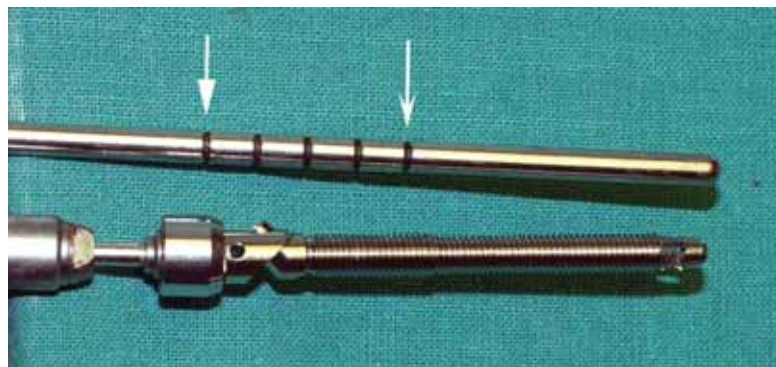
## ÚVOD

Pacienti s výraznou resorpcí alveolárního výběžku bezzubé horní čelisti jsou hendikepováni jak funkčně, tak esteticky. Retence a stabilita horní celkové náhrady jsou velmi snížené a pacienti i s dobře zhotovenou totální protézou se při jídle, hovoru a úsměvu necítí příliš jisti. Často i tyto pacienti žádají ošetření bezzubé horní čelisti náhradou připevněnou na implantátech. Zavedení zubních implantátů prakticky vždy vyžaduje úvodní augmentaci a vybudování dostatečné masy vitální kostní tkáně k upevnění fixtur. K augmentaci

při rozsáhlé atrofii celého úseku horní čelisti pravidelně nepostačují běžné augmentační materiály, ale je nezbytné použít autogenní kostní štěpy. Zdroj kostních bloků získaných z dolní čelisti je omezený, a proto v některých případech indikujeme i odběr z extraorálních míst. Pro některé nemocné je však takový chirurgický zákrok, zejména pak z důvodu vlastní nebo zprostředkované negativní zkušenosti s podobnými operacemi, nepřijatelný. Někteří odmítají jizvu v krajině kyčelní a jiní nejsou dostatečně zdravotně komponováni, aby mohli tuto operaci v celkové anestezii podstoupit. Nevýhodou je celková doba rekonstrukce, která může přesáhnout i 1,5 roku. Podobně operaci na dně čelistní dutiny s cílem vertikálního navýšení kostní masy (sinus lift) nelze provést u každého pacienta. Jsou nemocní, kde operace elevace dna čelistní dutiny již selhala, nebo je z různých důvodů kontraindikována. Do této skupiny patří také pacienti po resekci části nebo celé maxily.

U těchto pacientů můžeme využít nabídky kostní tkáň v okolí alveolárního výběžku horní čelisti zejména lícni kosti a *tuber maxillae* a *processus pyramidalis* a zavést implantáty bez jakékoli augmentace. Tuto výhodu nabízejí dlouhé titanové implantáty, které se nazývají podle místa, kam se většinou zavádějí – zygomatické implantáty (Brånemark System® Zygoma Fixture, Nobel Biocare, Göteborg). Fixtury jsou zhotovené speciálně pro šikmé zavedení, a proto je jejich krčková část s externím hexagonem angulovaná od dlouhé osy v úhlu 45°. Implantáty se distribuují v osmi délkách od 30 mm do 52,5 mm (**obr. 1**). Zavedení zygomatických implantátů vyžaduje dostatečnou erudici v implantologii a dokonalou znalost anatomie v oblasti lícni kosti, čelistní dutiny, spodiny oční a temporální jámy. Výkon není zcela bez rizika, protože preparujeme v blízkosti důležitých anatomických struktur. Pacient musí být schopen dlouhodobé operace při maximálně otevřených ústech, abychom mohli vést násadec ve správném směru. Problémy s čelistním kloubem, ale také přítomnost vlastních zubů či fixní náhrady v dolní čelisti vedou k omezenému přístupu do lícni krajiny. Nemocného je nutné seznámit s technikou výkonu a s pooperačním stavem, který je spojen s výrazným otokem, tlakem především v oblasti lícni kosti a nevyhnutelnou pracovní neschopností. Pacient by měl vědět, že finální konstrukce je osazena zuby v rozsahu po první moláry, avšak v místě zygomatických fixtur zasahuje až na patro. Oblast patra se snažíme co nejvíce uvolnit. Pokud to lze, modelujeme konstrukci tak, aby napojení na zygomatické implantáty bylo v plochém profilu šikmo vestibulárně. Přesto mohou mít pacienti dočasné potíže s artikulací. Neprokázalo se však, že by pacienti po určité adaptační době (12 měsíců) hodnotili náhradu fixovanou na zygomatických implantátech (po stránce stability, fonace, obtížnosti čištění, estetiky a spokojenosti s ošetřením) jinak než protézu nesenou konvenčními implantáty (12).

Abychom dosáhli kvalitní protetické rehabilitace bezzubé atrofické horní čelisti, je nutné zavést ještě



Obr. 1: Zygomatický implantát délky 40 mm a vedle mírka s ryskami po 5 mm od 30 mm (šipka) po 50 mm (plná šipka).

alespoň dvě, optimálně však čtyři konvenční fixtury ve frontální části maxily. Ideální je umístit implantáty v nadbytku kosti mezi *apertura piriformis* a mediální stěnou čelistní dutiny. Pokud jsme schopni v oblasti premaxily zavést pouze dvě fixtury, volíme spíše hybridní protézu než podmíněně snímatelnou a tedy fixní náhradu. Rozhodnutí závisí na stavu dentice v protilehlé čelisti, celkovém habitu pacienta a jeho žvýkací síle. Pokud je dostatek kosti alespoň na zavedení dvou fixtur do frontální krajiny maxily, můžeme třetí implantát zavést do *canalis nasopalatinus*. V tomto případě musíme odstranit veškerou vazivovou tkáň z kanálu, aby fixtura byla v kontaktu pouze s kostní tkání. Ojedinelou možností je před zavedením implantátů nejprve augmentovat frontální oblast maxily. V případě pouze jediné fixtury zavedené mediálně od zygomatických implantátů, se snažíme navýšit podporu náhrady dvěma implantáty v pterygoidní krajině. Ideální je distribuovat žvýkací síly na velkou plochu a rozložit fixtury do okrajů této plochy.

Pterygoidní implantáty zavádíme v laterální partii horní čelisti. Oblast *tuber maxillae* je v kontaktu s velmi denzní kostí, která se nachází od ní distomediálně a tvoří ji pyramidální výběžek patrové kosti a pterygoidní výběžek sfenoidální kosti. Pterygoidní implantát vstupuje do alveolu v místě chybějícího druhého moláru a jde šikmo dozadu kraniodorsomediálně, kde perforuje pterygoidní výběžky. Může procházet mezi oběma jejich křídly, přes *sutura pterygomaxillaris* a může perforovat i do *fossa scaphoidea* klínové kosti. Tím zajistíme jeho stabilitu podobně jako bikortikálním kotvením při perforaci nosní nebo čelistní dutiny (9). Tulasne (17) doporučuje postupovat v úhlu 45° v kaudokraniálním směru a v úhlu 10° ve směru lateromediálním. Jestliže plánujeme implantaci příliš laterálně, dostaneme se mimo kostní tkáň do infratemporální jámy, pokud je implantát naopak zaveden příliš mediálně, může perforovat stěnu sfenoidální dutiny anebo je zakončen v nosohltanu. Implantát zavedený více kranially se snadno dostává do *fossa pterygopalatina* a je-li vrták veden více horizontálně, snadno se dostaneme mimo kostní tkáň (18). Délku a průměr implantátů vybíráme na základě anatomických poměrů při preparaci štoly. Nejčastěji se používají samořezné fixtury délky 15 až

18 mm o průměru 3,75 mm, až 4,0 mm. Mesialně inklinované fixtury jsou vzhledem k vyšší tloušťce sliznice nastavovány poměrně vysokými abutmenty výšky až 5,5 mm. V těchto marginálních situacích často řešíme nestandardní disparalelitu pilířů. Zejména pokud je kvalita kosti v laterálním úseku maxily velmi špatná nebo kost dokonce chybí, posouváme preparaci lože do místa pyramidálního výběžku. Podobně jako u zygomatických implantátů, snažíme se suprakonstrukci napojit na fixtury v pterygoidní oblasti nízkým spojovacím třmenem.

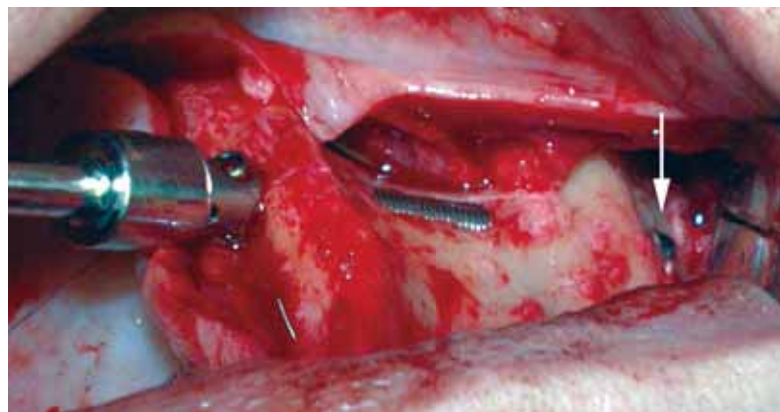
V rámci předoperačního vyšetření posoudíme zejména kvalitu alveolárních výběžků, čelistní vztahy a schopnost otvírání úst. Zevně zhodnotíme polohu rtů a podporu měkkých tkání. Zhotovíme sádrové modely, které společně s horní celkovou náhradou vsadíme do artikulátoru a zanalyzujeme vertikální a horizontální vztahy obou čelistních oblouků. U pacientů s velmi úzkou horní čelistí doplněnou gotickým patrem, u nemocných s III. skeletální třídou a tam, kde je vertikální vzdálenost mezi dolní zubní řadou a alveolárním hřebenem nadměrná, volíme jiné ošetření, například interpoziční augmentaci po osteotomii v linii Le Fort I. Součástí předoperačního vyšetření je panoramatický snímek čelistí a semiaxiální a zadopřední snímek lebky. Rentgenová dokumentace je nezbytná k vyloučení afekce čelistní dutiny a k odhadnutí délky zygomatické fixtury, popřípadě k odhalení nápadné anatomické disproporce. Pro detailnější orientaci v suborbitální oblasti skeletu a snazší prostorovou představivost při vlastní operaci je nutné CT vyšetření střední etáže obličeje. Kromě řezů v axiální a frontální rovině je pro přesné naplánování preparace vhodnější CT vyšetření s 3D rekonstrukcí. Na prostorovém CT zobrazení jsme schopni před operací odhadnout polohu implantátu a tím i jeho pravděpodobnou délku.

V souvislosti s použitím zygomatických implantátů je nutné zmínit techniku CT navigované implantologie, kdy lze na základě dat získaných z vyšetření počítačovou tomografií naplánovat nejen přesnou polohu implantátů, ale i abutmentů, a zhotovit již před operací definitivní protetickou náhradu (Teeth-in-an-hour®, Nobel Biocare, Göteborg). Software určený k plánování počítačem řízené implantace je od různých výrobců nabízen také na našem trhu. I při velmi precizním naplánování směru a délky zygomatických fixtur musíme mít na paměti, že nepatrná odchylka způsobená sebemenší chybou v procesu přípravy může u implantátu délky 50 mm vést k závažnému poškození.

Technika zavedení zygomatických fixtur je vedena protokolem dle Brånemarka. Operaci provádíme v celkové anestezii nebo v lokálním znecitlivění potencionálním nitrožilním analgosedací. Výhodná je technika lícního anestetického bloku dle Zideho a Swifta (20). Operaci začínáme incizí na hřebenu alveolárního výběžku s vertikálními řezy v oblasti *crista infrazygomatica*. Pečlivě odklopujeme mukoperiostální lalok v celé jeho tloušťce mírně palatinálně, ale zejména vestibulárně, a vizualizujeme výstup *nervus infraorbitalis*. Postupně se dostáváme až k dolnímu okraji očnice

a laterálně až k odstupu frontálního výběžku lícní kosti. Po jeho laterálním okraji dosahujeme zygomatické incisury, která je kaudálně ohraničená temporálním výběžkem lícní kosti. Do této incisury vsuneme speciální hák, který nám jednak pomáhá elevovat měkké tkáně kraniolaterálně a tím zpřehledňuje operační pole, a jednak usnadňuje orientaci při směřování vrtáku.

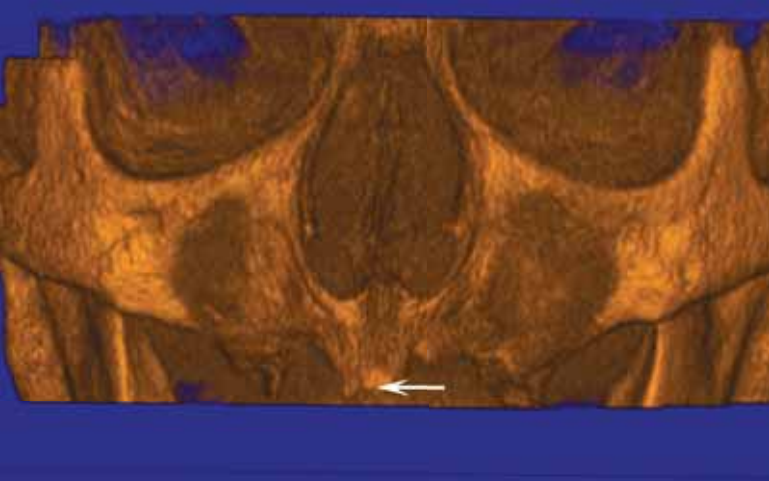
V přední ploše maxily mediálně od *krista infrazygomatica* frézujeme podélné kostní okno (antrostomie) ve směru postupu vrtáku o velikosti přibližně 8 x 20 mm. Preparaci lůžka pro implantát začínáme na palatinálním svahu alveolárního hřebene v oblasti druhého premoláru. Kulovým vrtákem pronikneme do čelistní dutiny a směřujeme kraniolaterodorzálně, co nejbližší její laterální stěny, abychom se vyhnuli poranění spodiny očnice. Napomáháme si tvarem kostního okna v maxile a hákem fixovaným v zygomatické incisure. V laterálním rohu stropu čelistní dutiny (*recessus zygomaticus*) preparujeme pouze jamku a opět kontrolujeme správný směr preparace. Vrtákem o průměru 2,9 mm perforujeme faciální plochu těla lícní kosti asi 5–10 mm mediokaudálně od incisury. Následuje rozšíření lože vrtákem o průměru 3,5 mm. Apikální partie zygomatické fixtury je ukotvená především v masě kvalitní lícní kosti. Již při rozšiřování štolky pro fixturu musíme mít jasnou představu o její délce. Špička implantátu, kte-



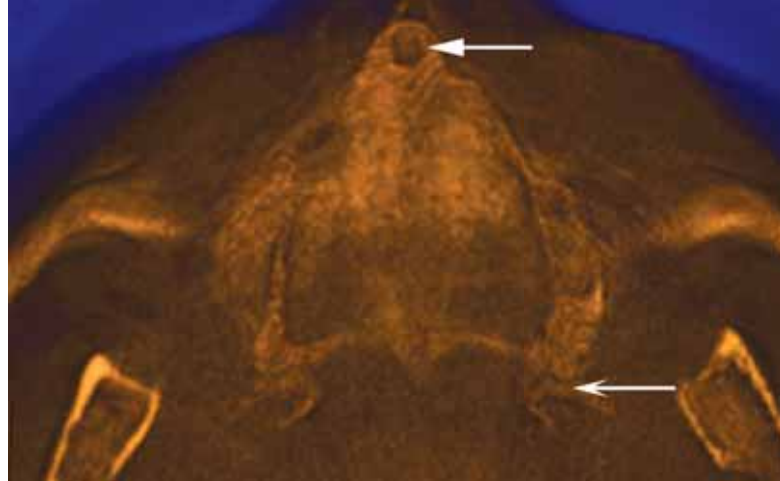
Obr. 2: Zygomatická fixtura upnutá v zavaděči proniká svojí tupou špičkou lícní kostí – šipka.

rá není opatřená závitem, by měla proniknout faciální plochou lícní kosti a neperforovat periost. Obvykle zůstává asi 3 mm nad niveau kostní plochy (obr. 2). Při preparaci na palatinálním svahu alveolárního hřebenu se jen velmi obtížně nedopouštíme excentrické preparace. Primární retence fixtury je pak zajištěna jejím tvarem (rozšiřuje se koronálním směrem). Jakmile zavedeme implantát, zkontrolujeme jeho polohu. Důležitá je správná pozice koronální části implantátu, která je angulována v úhlu 45°. Její poloha by měla být co nejvíce paralelní s ostatními implantáty.

Podle zkušeností získaných při implantacích, ale i na kadaverech, bylo zjištěno, že zygomatické fixtury jsou zaváděny pod úhlem mezi 44° a 51° (1). Optimální úhel pro zavedení implantátu se mění podle výšky pacienta. Čím je pacient vyšší, tím je úhel tupější. Správně



Obr. 3: Prostorové zobrazení pomocí DVT (pohled en face): střední etáž lbi s výrazně defektním alveolárním výběžkem, zbytek premaxily (šipka).

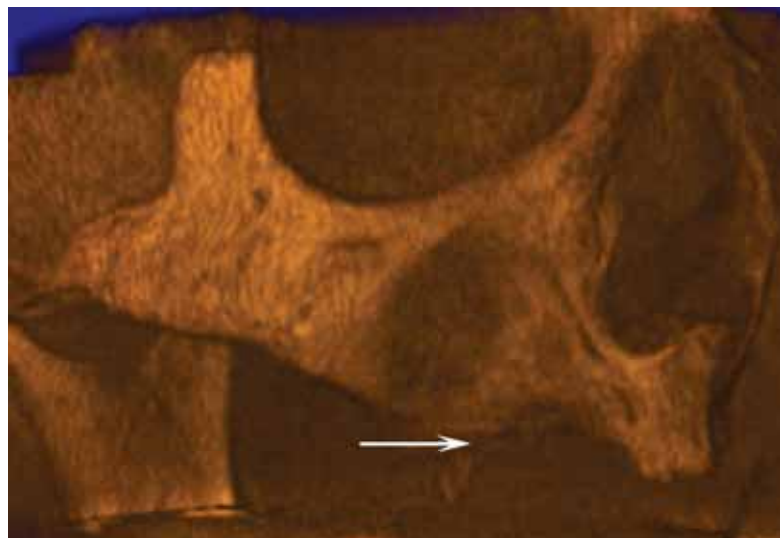


Obr. 4: Prostorové zobrazení pomocí DVT (pohled axiální): patrová deska s deformovaným alveolárním hřebenem, nasopalatinální otvor (plná šipka) a pterygoidní výběžky (šipka).

zvolená délka implantátu je také důležitá. Implantát musí být zaveden bikortikálně a současně nesmí příliš vyčnívat nad niveau faciální plochy lícni kosti. Obecně se doporučují 35 mm a 40 mm dlouhé fixtury pro jedince menší než 159 cm. U pacientů vyšších než 160 cm jsou častěji používány implantáty délky 45 mm a 50 mm (1).

Nepohyblivý implantát stabilizovaný v dásňovém výběžku a v těle lícni kosti má dobrou prognózu oseointegrace. Přestože existují kazuistiky popisující okamžitě zatížení zygomatických implantátů (11), pokud implantujeme do atrofické maxily, ponecháváme fixtury uzavřené krycími šroubky hojit dvoufázově po dobu 6 měsíců. Krčková část bývá uchycena v kosti minimálně, a proto celkovou stabilitu zygomatického implantátu určuje integrace apikální části fixtury upevněné v lícni kosti (od *recessus zygomaticus sinus maxillaris* po *facies lateralis ossis zygomatici*). Především u menších jedinců bývá část implantátu vhojena do lícni kosti menší než 10 mm (6). Z tohoto důvodu nás může při odkrytí implantátu překvapit nepatrná pružnost výraznější u delších fixtur, nebo tam, kde je jejich upevnění v hřebenu alveolárního výběžku minimální. Zygomatické fixtury by měly být brzy po odkrytí spojeny do bloku s ostatními implantáty. Důvodem je ohrožení stability zygomatických fixtur. Block (4) doporučuje rigidně spojit všechny fixtury dohromady do 36 hodin. U menšího počtu implantátů provádíme druhou fázi implantace najednou. Tam, kde je zavedeno více implantátů, odkrýváme nejprve konvenční fixtury a po zhojení měkké tkáně kolem jejich krčků obnažujeme i zygomatické implantáty. V týž den je zahájena výroba zubní náhrady.

Podmíněně snímatelné suprakonstrukce fixované na zygomatických a konvenčních implantátech mohou být vyrobeny buď z drahokovové, nebo chromkobaltové slitiny v kombinaci s plastem nebo keramikou. Ty se šroubují do speciálních abutmentů (Multi-unit Abutment System®, Nobel Biocare, Göteborg) upevněných v implantátech. Jinou možností je zhotovení konstrukce z titanu frézováním (například technologie Procera®) nebo odlitím a precizováním (například technologie Cresco®) fazetovaným kompozitním materiálem. Takové náhrady se přímo šroubují do implantátů obvykle bez abutmentu.



Obr. 5: Prostorové zobrazení pomocí DVT (poloviční en face): chybějící alveolární kostní hřeben.

## VLASTNÍ POZOROVÁNÍ

Do našeho centra byla doporučena pacientka s výrazně atrofickou bezzubou horní čelistí. V minulosti byla v maxile ošetřena žiletkovými implantáty, na nichž byla upevněna fixní náhrada. V dolní čelisti byl zhotoven metalokeramický můstek fixovaný na zubech a na žiletkových implantátech. Při automobilové nehodě došlo k poranění obličejového skeletu, poškození fixního můstku v horní čelisti, k uvolnění a postupně ke ztrátě žiletkových implantátů. Opakované zavedení žiletkových implantátů v horní čelisti bylo neúspěšné a pacientka se k nám dostavila se zcela deformovaným alveolárním výběžkem horní čelisti. Stabilita ani retenční celkové náhrady nebyla uspokojivá ani při používání lepidla pro protézy. Pacientka odmítala extenzivní zákrok spojený s odběrem kostních štěpů z oblasti pánve a souhlasila se zavedením zygomatických a pterygoidních implantátů.

Předoperační vyšetření bylo doplněno CT vyšetřením a 3D analýzou (digitální volumetrická tomografie, DVT na přístroji QR – NewTom 3G). Kostní tkáň bylo možné nalézt v oblasti premaxily v objemu 10 x 8 x 10 mm a dále u křídlových výběžků klínové kosti oboustranně. Zbýlý alveolární hřeben chyběl (obr. 3–5). Do výrazně resorbované a iatrogeně deformované horní

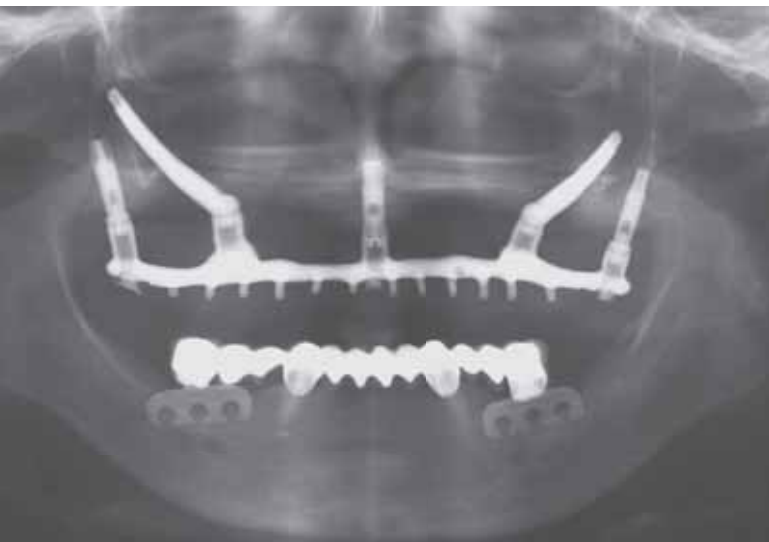


Obr. 6: Semiaxiální (Watersova projekce) lbi: měsíc po implantaci, obě čelistní dutiny jsou bez známek zastření.



Obr. 7: Okluzální pohled na implantáty osazené vhojovacími válečky.

Obr. 8: Panoramatický snímek čelistí: v horní čelisti přišroubovaná fixní náhrada, vstupní otvory zavřeny provizorním cementem, v dolní čelisti metalokeramický můstek.



čelisti bylo zavedeno celkem pět implantátů: dva netexturované zygomatické implantáty délky 40 mm vlevo a 45 mm vpravo (Brånemark System® Zygoma Fixture, Nobel Biocare, Göteborg), dvě pterygoidní fixtury osazené externím hexagonem Ø 3,75 mm a délky 15 mm (Osseotite, Biomet 3i, West Palm Beach) a pátý implantát do oblasti nasopalatinálního kanálu Ø 4,0 mm a délky 13 mm (Brånemark System® Mk III, Nobel Biocare, Göteborg). V posledním případě bylo do hloubi vyreparovaného kanálu zatlačeno malé množství augmentačního materiálu (Bone Ceramic, Straumann, Malmö).

Výkon byl proveden v lokální anestezii potencované nitrožilní analgosedací a doba operace nepřesáhla 2,5 hodiny. Fixní můstek v dolní čelisti jsme ponechali beze změny. Po operaci pacientka nenosila horní celkovou náhradu po dobu 2 týdnů a poté jí byla protéza upravena měkkou rebazovací hmotou (Ufi Gel P, Voco, Cuxhaven). Pacientka byla zcela bez obtíží.

Měsíc po operaci byl zhotoven semiaxiální snímek lbi, který neodhalil žádnou zánětlivou afekci ve vedlejších nosních dutinách (**obr. 6**). Všechny implantáty jsme odkryli po 7 měsících a k posouzení jejich stability jsme použili technologii analýzy frekvenční rezonance (RFA). Hodnoty stability implantátů (implant stability quotient, ISQ) byly následující (vždy měřeno dvakrát): zygomatické implantáty (65, 69, 71, 71), pterygoidní implantáty (65, 66, 68, 72) a fixtura ukotvená v nasopalatinálním kanálu (70, 71).

Pro dobrou stabilitu fixtur a poměrně malou maxilu pacientky jsme se rozhodli pro fixní ošetření horní čelisti (**obr. 7–9**). Všechny implantáty byly rigidně spojeny podmíněně snímatelnou náhradou. Šroubovaný můstek na pěti implantátech byl vyroben z titanové slitiny, precizován technologií Cresco® a fazetován kompozitním materiálem. Fixní náhrada byla pacientkou velmi dobře přijata. Pacientka byla schopna velmi snadno udržovat dostatečnou hygienu dutiny ústní.

Při poslední kontrole 1 rok po zavedení implantátů byly všechny implantáty stabilní, můstek byl pevný a bez poškození. Na některých místech došlo po roce nošení protézy k odprýsknutí fazetované prskyřice (**obr. 10**). Stín marginální kostní tkáň kolem krčků všech fixtur byl po roce po implantaci stabilní (**obr. 11–13, obr. 14**).

## DISKUSE A ZÁVĚR

Přežívání a úspěšnost zygomatických fixtur jsou sledovány již více než 10 let. První studie jsou spojeny s Brånemarkovým jménem. Více než pětiletá úspěšnost 52 zygomatických implantátů zavedených u 28 pacientů byla při zhodnocení 96% (5). Podobně Davo (7) udává 100% úspěšnost u celkového počtu 36 inzerovaných zygomatických implantátů. V multicentrické studii vedené Kahnbergem (10) bylo sledováno celkem 145 zygomatických implantátů zavedených na 16 různých pracovištích. Většina pacientů byla sledována alespoň 3 roky po protetickém ošetření. Celkem se odhrojilo 5 fixtur. V jiné velmi zajímavé práci byly pacientům do bezzubé horní čelisti zavedeny čtyři zygomatické

implantáty (po dvou na každé straně), aniž se použily konvenční implantáty. Zygomatické fixtury byly okamžitě zatíženy fixní náhradou. Během dvouletého sledování autoři ztratili jeden implantát z celkového počtu 48 fixtur (8). Prozatím poslední poměrně extendovaná studie hodnotí 101 zavedených zygomatických fixtur v kombinaci s konvenčními implantáty u pacientů s bezzubou atrofickou horní čelistí. Ve sledovaném období v délce až 6 let došlo ke ztrátě pouhých 4 fixtur (15).

Podle Brånermakova protokolu nešetříme sliznici uvnitř čelistní dutiny. Exponovaná střední část zygomatické fixtury, která prochází čelistní dutinou, nenarušuje ventilaci vzduchu, ani nezpůsobuje zánětlivé změny na zbytku slizniční výstelky (14). Je samozřejmě možné sliznici z kaudální a laterální plochy uvolnit a elevat ji mediálně a poté zavést implantát podél kostní stěny a sliznici neperforovat. Stella (16) uvádí modifikaci zavedení zygomatických implantátů tzv. žlábkovou technikou (sinus slot technique), která usnadňuje poměrně extenzivní operační výkon. Po obnažení faciální plochy a infrazygomatické krajiny maxily vrtáme v místě zygomatikoalveolární křivky žlábek ve směru zavedení implantátu, kterým pronikneme až do čelistní dutiny. Při frézování kostního lože pak vedeme vrták uvnitř čelistní dutiny tímto žlábkem. Operace je spojená s menší expozicí obličejového skeletu, ale vyžaduje větší zkušenosti operátora. K dalším výhodám patří kratší doba operace, menší pooperační obtíže pacienta, větší kontakt fixtury s kostní tkání a vyústění krčkové partie implantátu blíže vrcholu hřebenu alveolárního výběžku. Navíc kostní defekt v maxile je menší. Podstatnou nevýhodou je obtížné chlazení špičky vrtáku při preparaci uvnitř čelistní dutiny. Peñarrocha (13) se svými spolupracovníky hodnotili zygomatické implantáty zavedené žlábkovou technikou a po více jak 2 letech sledování žádný ze 40 zavedených implantátů nesešel.



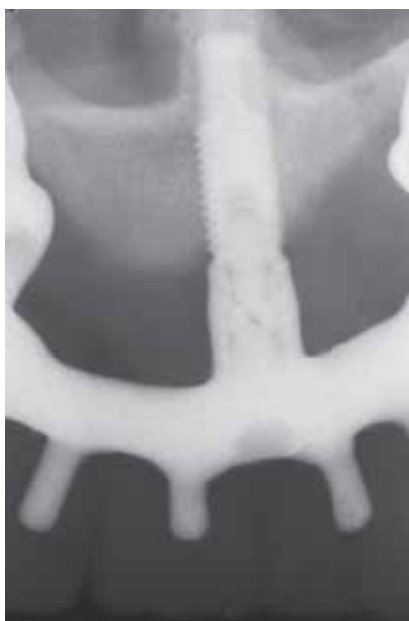
Obr. 9: Podmíněně snímatelná náhrada fixovaná v ústech.



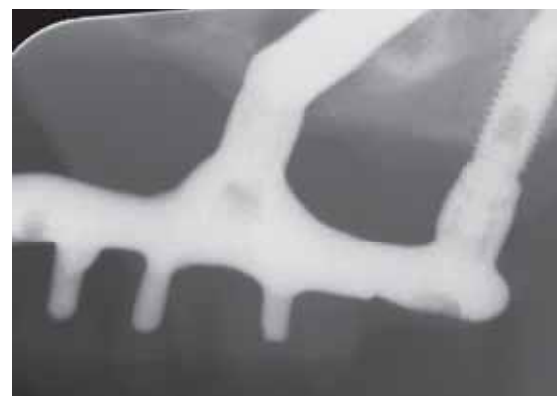
Obr. 10: Okluzální pohled na náhradu fixovanou v ústech, vstupní otvory uzavřeny kompozitní pryskyřicí.



Obr. 11: Kontrolní intraorální rentgenogram pravé laterální oblasti maxily.



Obr. 12: Kontrolní intraorální rentgenogram mediální partie maxily.



Obr. 13: Kontrolní intraorální rentgenogram levé laterální oblasti maxily.



Obr. 14: Úsměv pacientky s fixní protetickou náhradou.

Mezi výhody zygomatických implantátů patří skutečnost, že se vyhýbáme augmentaci na dně čelistní dutiny a tím často i odběru autogenní kostní tkáně z tibie, kalvy či kyčelní kosti. Používáme menší počet implantátů, než je nutné při konvenčním ošetření. Na 4 až 6 implantátech (z nichž alespoň dva jsou zavedeny do zygomatické krajiny) je možné zhotovit jak fixní náhradu, tak i hybridní protézu. Používání zygomatických implantátů jako alternativy pro protetickou rehabilitaci výrazně atrofované bezzubé horní čelisti je prováděno pouze na specializovaných pracovištích. Důvodem je náročná operační technika zavedení fixtur a nutnost bezchybné spolupráce zkušeného protetiky a zubního technika.

Zygomatické titanové implantáty je možné s výhodou využít i pro pacienty s dentofaciálními vrozenými nebo získanými vadami, které jsou spojeny s oligodoncií či anodoncií a aplazií alveolárních výběžků. V těchto případech je výjimečně možné uvažovat o implantaci již v adolescenci ještě před definitivním ukončením skeletálního růstu. Zubní náhrada fixovaná na implantátech napomáhá rehabilitovat funkci defektního chrupu a zlepšuje pro mladé jedince nadměru důležitý i estetický výsledek. Příkladem jsou pacienti s ektodermální dysplazií, kde kromě defektu chrupu nacházíme hypoplazii alveolárních výběžků. Abychom se vyhnuli autogenní transplantaci kostních bloků do místa alveolárního výběžku, volíme u těchto nemocných zavedení zygomatických implantátů.

Zygomatické implantáty mají své pevné místo při rekonstrukcích po resekcích výkonech v oblasti čelistí a obličeje. Stabilizace a retence konvenčních obturátorů po parciálních nebo totálních resekcích maxily

je velmi obtížná a jakékoli retenční zařízení má jak funkční, tak psychologický přínos pro svého nositele. Zavedením zygomatického implantátu do kvalitní kosti mimo ozářené pole je významnou alternativou intraorálních titanových fixtur, které jsou implantovány u pacientů po radioterapii s velkou obezřetností. K podpoře náhrady je možné implantovat i dvě zygomatické fixtury do lícní kosti na téže straně (19). Stejně atypicky je možné využít jednu nebo dvě zygomatické fixtury k podpoře retence snímatelného obturátoru.

Pokud implantát v pterygoidní krajině není příliš vzdálen od meziálně uloženého pilíře, je úspěšnost tohoto implantátu vysoká. Balshi (3) ve studii 356 implantátů zavedených do pterygomaxilární oblasti udává pouze 12 % selhání, přestože téměř v polovině případů (47 %) byla kvalita kosti označena jako D4. Bahat (2) udává úspěšnost 93 % u 72 implantátů fixovaných do pterygoidní krajiny a zatížených po dobu průměrně 1,7 roku.

Zavedení implantátů do této lokality vyžaduje chirurgickou erudici a dobrou znalost anatomie místa implantace. Při poranění pterygoidního plexu či *arteria palatina* může dojít k výraznému krvácení, které zastavujeme zavedením implantátu. Zraněním *nervus palatinus maior* vzniká porucha inervace sliznice patra. Vzácně můžeme ztratit implantát jeho frakturou. Na druhé straně nejsou komplikace spojené se zavedením pterygoidních implantátů časté (2, 9). Ve fázi protetického ošetření bývá náročnější jak otiskování, tak napojení abutmentu a suprakonstrukce. Pacienti však poměrně bez problémů přijímají dorzálně umístěné protetické komponenty a překvapivě dobře udržují orální hygienu i v distálních partiích suprakonstrukce.

Tvar protézy přiléhající k alveolárnímu hřebenu však musí být upraven tak, aby dovozoval snadné čištění implantátů. Podobně jako při plánování zygomatických fixtur je důležité poučení pacientů o atypickém postavení implantátů ještě před zahájením ošetření.

Výhodou využití pterygomaxilární oblasti pro implantaci je možnost provedení výkonu ambulantně v lokální anestezii, při použití standardního implantačního instrumentária. Nejsme nuceni zvyšovat počet implantátů v laterální oblasti maxily ani používat implantáty speciální. Není nutný ani odběr kostních štěpů, nemusíme otevírat čelistní dutinu a vyčkávat dlouhodobého vhojení a revaskularizace, jak je tomu v případě augmentace. Významné je i malé procento komplikací a selhání implantátů a nižší cena ošetření pro pacienta daná výše uvedenými pozitivy. Na druhé straně implantujeme přes spongiózní část tuberu, kvalita kosti je zde horší, a musíme tak vyčkat delší dobu na kvalitní vhojení fixtury.

Pro lepší orientaci struktur v sousedství alveolárního hřebene slouží počítačová tomografie a 3D zobrazení

v kombinaci s počítačovým plánováním implantátů, které plánujeme zavést do blízkosti nebezpečných zón (mandibulární kanál, spodina čelistní dutiny, pterygomaxilární prostor, očníce atd.). Přes dostatečné úspěchy pterygoidních a zygomatických implantátů se kromě konvenčních přístupů i nadále hledají další možnosti alternativní implantace. Důvodem je úsilí nalézt kvalitnější kostní tkáň, aby fixtura byla dostatečně stabilizována, a dále snaha preparovat v oblastech vzdálených od citlivých struktur, aby zde mohl s pocitem klidu implantovat každý zručný implantolog.

*Protetické ošetření: MUDr. Ivan Novický, Golden Hands, s. r. o., Václavské náměstí 1, Praha 1  
Laboratorní práce: Cresco Titan, s. r. o. Dobrovolného 2, Praha 9  
3D – digitální volumetrická tomografie QR – NewTom 3G, HDC-Kladno*

#### Literatura

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, et al.** A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*, 1981, 10(6): 387–416.
- Bahat O.** Osseointegrated implants in the maxillary tuberosity: Report of 45 consecutive patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1992, 7(4): 459–467.
- Balshi TJ, Wolfinger GJ.** Treatment of congenital ectodermal dysplasia with zygomatic implants: A case report *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2002, 17(2): 277–281.
- Block MS.** Zygomatic implants for implant-borne restorations. *Color atlas of dental implant surgery*. 1. vydání, W. B. Saunders, Philadelphia 2001, 101–108.
- Brånemark PI, Gröndahl K, Öhrnell LO, Nilsson P, Petruson B, Svensson B, Engstrand P, Nannmark U.** Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 2004, 38(2): 70–85.
- Cheung LK, Fung SC, Li T, et al.** Posterior maxillary anatomy: implications for Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1998, 27(5): 346–51.
- Davo R, Malevez C, Rojas J.** Immediate function in the atrophic maxilla using zygoma implants: a preliminary study. *J Prosthet Dent*, 2007, 97(6 Suppl): 44–51.
- Duarte LR, Filho HN, Francischone CE, Peredo LG, Brånemark PI.** The establishment of a protocol for the total rehabilitation of atrophic maxillae employing four zygomatic fixtures in an immediate loading system: a 30-month clinical and radiographic follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2007, 9(4): 186–196.
- Graves SL.** Pterygoid plate implant: A solution for restoring the posterior maxilla. *Int J Periodont Rest Dent*, 1994, 14(6): 513–523.
- Kahnberg KE, Henry PJ, Hirsch JM, Öhrnell LO, Andreasson L, Brånemark PI, et al.** Clinical evaluation of the zygoma implant: 3-year follow-up at 16 clinics. *J Oral Maxillofac Surg*, 2007, 65(10): 2033–2038.
- Mozzati M, Monfrin SB, Pedretti G, Schierano G, Bassi F.** Immediate loading of maxillary fixed prostheses retained by zygomatic and conventional implants: 24-month preliminary data for a series of clinical case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2008, 23(2): 308–314.
- Peñarrocha M, Carrillo C, Boronat A, Martí E.** Level of satisfaction in patients with maxillary full-arch fixed prostheses: zygomatic versus conventional implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2007, 22(5): 769–773.
- Peñarrocha M, García B, Martí E, Boronat A.** Rehabilitation of severely atrophic maxillae with fixed implant-supported prostheses using zygomatic implants placed using the sinus slot technique: clinical report on a series of 21 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2007, 22(4): 645–650.
- Petruson B.** The reaction of the maxillary sinus mucosa to titanium implants. *Doktorská disertační práce*, Dept. Otorhinology, Sahlgrenska University Hospital, Göteborg, Švédsko, 1999.
- Pi Urgell J, Revilla Gutiérrez V, Gay Escoda CG.** Rehabilitation of atrophic maxilla: a review of 101 zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2008, 13(6): 363–370.
- Stella J, Warner MR.** Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomatic dental implants: A technical note *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2000, 15(6): 889–893.
- Tulasne JF.** Le massif facial vu au scanner. *Applications a l'implantologie. L'information dentaire*, 1988, 70(36): 3477–3490, 3497–34501.
- Vrielinck L, Politis C, Schepers S, Pauwels M, Naert I.** Image-based planning and clinical validation of zygoma and pterygoid implant placement in patients with severe bone atrophy using customized drill guides. *Preliminary results from a prospective clinical follow-up study. Int J Oral Maxillofac Surg*, 2003, 32(1): 7–14.
- Weischer T, Schettler D, Mohr C.** Titanium implants in the zygoma as retaining elements after hemimaxillectomy. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997, 12(2): 211–214.
- Zide BM, Swift R.** How to block and tackle the face. *Plast Reconstr Surg*, 1998, 101(3): 840–851.