

# Implantace v estetické oblasti chrupu

Jiří Krug, Alena Krugová

## Vyšetření

### Vzhled finální náhrady

Používání zubních implantátů v částečných defektech chrupu je dnes považováno za samozřejmou součást moderního zubního lékařství. Při náhradě zubů v estetické oblasti je zájem pacienta soustředěn na náročnost celého ošetření, zajímá ho úspěšnost, životnost protetické náhrady a celková doba léčby. Vzhled finálního výsledku je vnímán pacienty různě. Ti, kteří mají vysokou linii úsměvu, jsou obvykle náročnější, stejně tak jako více atraktivní a mladší jedinci. Keramická korunka tvarem, barvou a charakteristikami podobná sousedním zubům a orámovaná přirozeně vyhlížející dásní, spolu s přáním minimálního poškození okolních zubů, se čím dál častěji objevuje mezi požadavky kladenými ze strany pacienta.

Celkové přijetí implantátu i korunky pacientem závisí i na vnímání náhrady v ústech po jejím nasazení. Je důležité, aby pacient neměl pocit cizího tělesa v ústech, aby korunka nevadila do skusu a při dotyku jazykem měl pacient stejný vjem, jako když se dotýká okolních zubů. V případě náhrady jednoho zubu se snažíme vytvořit zrcadlový obraz stávajícího symetricky uloženého zubu a okolní měkké tkáně. Tam, kde je větší defekt chrupu, dodržujeme doporučená estetická pravidla, aby velikost zubů byla proporčně v rovnováze, tvar a barva korunek napodobovala okolní zuby, měkká tkáň v okolí zubů se co nejvíce podobala přirozené dásni a aby finální vzhled byl dostatečně harmonicky vyvážený.

### Vyšetření, zvážení ortodontické léčby, zhodnocení nabídky kosti,

Při vyšetření pacienta se ztrátou zubu či zubů ve frontální oblasti chrupu postupujeme podobně jako při plánování ošetření v jiné části čelistí. Zde navíc sledujeme linii úsměvu a pozorujeme dynamiku horního rtu při úsměvu a při mluvení jak z pohledu *en face* tak i z profilu. Pozorujeme, v jakém vztahu jsou incize horních frontálních zubů a okraj dolního rtu, sledujeme, zda frontální zuby působí při úsměvu vyváženým harmonickým dojmem. Porovnáme vztah incizální linie a

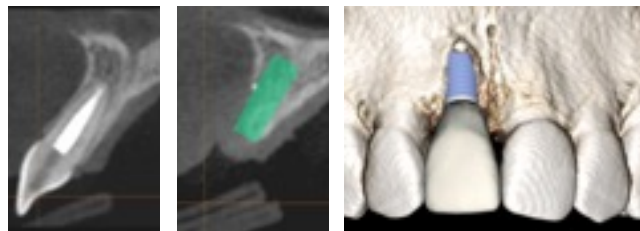
bipupilární linie, umístění řezákového bodu jak vertikálně tak ve vztahu ke středu obličeje, měříme rozsah předkusu a překusu horních frontálních zubů a vertikální úroveň slizničního okraje. Evidujeme stav parodontu, zjišťujeme kvalitu a objem měkké tkáně v místě nahrazovaného zubu, přítomnost jizev, slizničních tahů a tetováže, výšku a tvar mezizubních papil a úroveň a tvar okrajové dásně u sousedních zubů, vždy v porovnání s protilehlou stranou dané čelisti. Měříme šířku mezery a porovnááme meziodistální (MD) dimenzi klinických korunek předních zubů vůči rozměru vertikálnímu (V). V situaci, kde se tento (MD:V) poměr blíží jedné, sondujeme v gingiválním žlábků labiálně, a podle nálezu pacientovi navrhuje spolu s implantací prodloužení korunek. Případnou osteoplastiku provedeme většinou během implantace a druhou fází (gingivektomii) kombinujeme s odkrytím implantátu.

Při nálezu stěsnání zubů, asymetrie v šíři mezery a v MD rozměru zrcadlově symetrického zubu, asymetrie středu zubního oblouku nebo úzké mezery pro implantát (jak v krčkové oblasti zubů tak i mezi špičkami kořenů) doporučujeme ortodontickou léčbu. Podobně navrhuje ortodontické předléčení tam, kde jsou zuby v supraokluzi nebo vykloněné jiným směrem. Ortodontická léčba by měla být dokončena před implantací, i když je možné zavést implantát ve stabilizační fázi ortoterapie či v době finálních nepatrných úprav postavení zubů. Šířka mezery a postavení sousedních zubů musí být v době implantace konečné. Nasazený ortodontický aparát není překážkou implantace, i když oblouk na operaci sejmeme. V případě, kdy pacient již ukončil léčbu a nosí fixní a snímatelný retainer, je nezbytné po dohodě s ortodontistou již druhý den po výkonu snímatelný aparát upravit tak, aby jej bylo možné nasadit, ale aby současně netraumatizoval operovanou oblast. Zúžení MD šířky mezery pro korunku na implantátu je možné odontoplastikou (přidáním kompozitního materiálu aproximálně), anebo v indikovaných případech protetickou náhradou – fazetou či korunkou. Odhadujeme, jak široký je alveolární hřeben v místě mezery.



Při samotném klinickém vyšetření mezery ve frontální oblasti horní čelisti však nejsme schopni zjistit, jak mohutný je kostní hřeben pro zavedení implantátu. Palatinální nepohyblivá sliznice

bývá u různých pacientů jinak silná a při manuálním vyšetření jen velmi zhruba odhadneme velikost alveolárního hřebenu ve vestibuloorálním (VO) směru. Intraorální rentgenogram oproti panoramatickému snímku zejména ve frontální partii detailněji zobrazí tvar, délku a vzájemné postavení kořenů zubů sousedících s mezerou, ale jinou informaci o kostní nabídce nepřináší.



Digitální volumetrické vyšetření (CBCT)

velmi přesně zobrazí velikost, kvalitu a tvar alveolárního hřebenu, stav okolních zubů, umístění, tvar a průměr nazopalatinálního kanálu anebo i přítomnost cizího tělesa. Podle tvaru hřebene a pozice plánované korunky simulujeme ideální umístění fixtury, popř. lze podle návrhu vyrobit chirurgickou šablonu. Můžeme porovnat kostní okraj na palatinální straně alveolárního hřebenu u sousedního zubu a podle něho umístit na obrazovce v místě mezery krček virtuálního zubního implantátu. CBCT zobrazení je nezbytnou součástí vyšetření při plánování implantace ve frontální partii především horní čelisti.



### Rizikové a estetické faktory

Při implantaci v estetické oblasti vnímáme rizikové faktory určitě citlivěji než při ošetřování v laterálním úseku chrupu. Usazení implantátu však musí být přesné ve všech směrech a z tohoto důvodu prakticky vždy augmentujeme technikou řízené kostní regenerace a navyšujeme měkkou tkáň štěpy. Tyto techniky vyžadují jemné provedení a nerušené hojení. U pacientů s omezenou schopností hojení (zejména u kuřáků a pacientů s cukrovkou) a podobně u pacientů, kteří po operaci nedostatečně dodržují domácí životosprávu, může dojít ke vzniku dehiscence v místě sešité rány, k suboptimální regeneraci augmentátu a k nedostatečnému přijmutí implantátu.



Také lokální nález je určující pro předpověď úspěchu. Výsledek rekonstrukce náhrady zubu u pacientů s tenkým biotypem dásně, se štíhlými a dlouhými mezizubními papilami, se ztrátou úponu na zubech sousedících s mezerou bývá nezdědk esteticky kompromisní. Už při vyšetření by měl být pacient informován, že naprosto dokonalá náhrada chybějícího zubu a okolní dásně není ani technicky možná.

K dalším lokálním rizikovým faktorům patří: nadměrná vzdálenost okrajové kosti od plánovaného mezizubního kontaktu, úzká mezera v MD směru, absence keratinizované sliznice a nález slizničních tahů, jizev a tetováže, defektní kostní hřeben způsobený předchozí zubní patologií, úrazem, iatrogeně či zeslabení kosti atrofií nebo např. rozšířeným nazopalatinálním kanálem.



## Implantace

### Operační přístup

Implantace v oblasti premaxily je delikátní operací a oproti jiným oblastem má určitá specifika. Odklopení mukoperiostálního laloku bývá rozsáhlejší a výkon je delší a náročnější. Po odklopení mobilizujeme mukoperiostální lalok protětim periostu, abychom mohli augmentovat kostním substituentem a autogenní měkkou tkání, a přesto byli schopni na závěr operace sblížit slizniční okraje a ránu sešít bez jakéhokoli tahu.

Často operujeme v oblasti, kde jsou přítomné jizvy po minulých chirurgických intervencích a uvolnění laloku nebývá snadné. Řez vedeme na vrcholu hřebene a vertikální odlehčovací incizi obvykle umístíme v dorzální třetině vestibulární plošky zubu distálně stojícího od mezery. Při potřebě ještě větší mobilizace laloku protínáme mezizubní papily i meziálně od nahrazovaného zubu. Pokud jsme si jisti dostatkem kosti v místě plánované implantace a výška mezizubních



papil před operací je dostatečná, je možné vést vertikální incize 1,5 mm od slizničního okraje sousedních zubů a spojit je na vrcholu alveolárního hřebene bez protěti mezizubních papil.

Při okamžité implantaci, kdy zavádíme implantát ihned po extrakci zubu, není nutné mukoperiostální lalok elevovat ani mobilizovat. Kostní lůžko preparujeme přes extrakční ránu a eventuálně labiálně pod sliznicí preparujeme kapsu pro pojivový štěp.

### **Prostorové umístění implantátu**

Estetické nároky na protetickou náhradu a výrazné zatížení sólo implantátu ve frontálním úseku vyžadují přesné a kvalitní usazení implantátu ve všech třech rovinách. Primární snahou je, aby dlouhá osa implantátu směřovala palatinálně za incisí naplánované šroubované korunky, do oblasti, kde se u vlastního zubu nachází sklovinný val (cingulum). V mnoha situacích však

zavedení implantátu v tomto směru je

technicky obtížné a vyžaduje buď náročnou kostní regeneraci, anebo je prakticky neproveditelné. Bývá to na příklad u pacientů, kteří mají střední řezáky v retruzním



postavení. V těchto případech se snažíme, aby dlouhá osa implantátu směřovala co nejvíce do incize plánované cementované korunky.



Ve VO směru zavádíme implantát tak, aby okrajem svého krčku labiálně nepřesahoval přes spojnici krčků dvou zubů sousedících s mezerou. Fixtura by měla být směrem labiálním krytá vrstvou

minimálně 1,5 mm silné kosti. U příliš labiálně zavedeného implantátu dochází postupem času k remodelaci hřebene a k resorpci většinou tenké kostní stěny. Současně

ustupuje i měkká tkáň a korunka se prodlužuje. I když je implantát stabilní, zhoršuje se jeho estetický vzhled. Příliš palatinálně umístěná fixtura musí být osazena výrazně labiálně vychýlenou korunkou.



Kromě obtížného čištění v místě přechodu mezi korunkou a abutmentem je protetický pilíř v oblasti krčku přetížený.

Míra zahlobení implantátu v kosti (apikokoronální směr) je neméně důležitá. Krček implantátu musí být zaveden tak hluboko, aby slizniční okraj zakryl jak protetický pilíř, tak i okraj korunky, a aby korunka ve své krčkové partii měla stejnou šíři jako zrcadlově symetrický zub. Doporučované zanoření krčku dvoufázového implantátu je 3 mm pod plánovaným volným okrajem dásně.

Jednofázový implantát zavádíme tak, aby se leštěný krček nacházel 1-1,5 mm pod slizničním okrajem. Pokud je kolem takto umístěného implantátu kostní defekt, je nutné jej augmentovat. Koronálně příliš vysoký kostní hřeben je naopak nutné egalizovat. Velmi často takový kostní hřeben nacházíme v místě nezaložených postranních řezáků, kde ortodontickým posunem špičáku distálně dojde k navýšení kosti na svém vrcholu (ortoaugmentaci), ale vlastní hřeben pod tímto vrcholem zůstává úzký a tvarem připomíná převis. Pokud dostatečnou egalizaci neprovedeme a implantát zavedeme příliš mělce, bude korunka neesteticky krátká a hrozí že časem dojde k obnažení abutmentu.

U nadměrně hluboko usazeného implantátu dochází časem k resorpci kosti kolem spojení mezi implantátem a abutmentem. Ústup kosti doprovází retrakce měkké tkáně a korunka se prodlužuje. Hluboko usazená korunka, respektive abutment, je také predilekčním místem biologických komplikací.

Při plánování implantace je zapotřebí respektovat i MD dimenzi mezery. Je nutné zachovat dostatečnou vzdálenost (1,5 mm) implantátu od krčku sousedního zubu. Kost v této šíři zůstane vitální, nebude ustupovat a dostatečně podpoří kvalitní mezizubní papilu. Většina implantačních systémů nabízí nejtenčí implantáty o průměru něco přes 3 mm, proto prakticky nelze esteticky implantátem ošetřit mezeru užší než 6 mm.



## Augmentace

### Augmentace kostní tkáně

Nejčastější příčinou ztráty horních středních řezáků je trauma spojené se závažným poškozením tvrdých zubních tkání. Spolu se zubem bývá poraněná i kost alveolárního výběžku a okolní



sliznice. Druhým nejčastějším důvodem extrakce je selhání endodontické léčby, často ve spojení s kolapsem postendodontického ošetření. V těchto případech pacient podstupuje často několik ošetření s cílem zub zachránit, a proto po jeho vytažení bývá okolní kostní tkáň iatrogeně poškozena. Ztrátu několika zubů v horní frontě může způsobit i lokalizovaná parodontitida. Horní postranní řezáky nahrazujeme zejména z důvodu jejich nezaložení (ageneze).

Ve většině případů se setkáváme s nedostatečným objemem kosti alveolárního hřebene. Po extrakci horního frontálního zubu dochází poměrně rychle k postupné atrofii zejména labiální stěny kostního lůžka. Během prvního roku resorbuje přibližně 50 % horizontální šíře hřebene a souběžně s tím ubývá kosti i vertikálně – od 2 do 4 mm.



Přitom platí, že nejvíce kosti atrofuje během prvního čtvrt roku po extrakci zubu. K tomu je zapotřebí připočítat ztrátu okrajové kosti často způsobenou iatrogeně ve snaze zachránit poškozený frontální zub.

Při časně implantaci (12 – 16 týdnů po extrakci) je kostní rána již zhojená mladou kostí, ale je patrné mírné zúžení hřebene nastupující resorpcí. Při superčasné implantaci (4 – 8 týdnů) nejsou prakticky



žádné resorpční změny postřehnutelné, přesto je sliznice v místě extrakční rány již zhojená.

Atraumatickou implantací brzy po vytažení zubu, dostatečnou augmentací a posléze zatížením implantátu jsme schopni minimalizovat rychle nastupující resorpci kosti. Ve frontální oblasti velmi často upravujeme vzhled měkké tkáně, na rozdíl od laterální části čelisti, kde funkčnost náhrady převyšuje požadavky na estetický vzhled.

Pro náhradu středních řezáků, kde MD rozměr mezery je často nad 7,5 mm, volíme implantáty standardního průměru (cca 4 mm). Mezera pro postranní řezáky bývá užší a zcela výjimečně dosahuje MD dimenzi 7,5 mm a více. Podmínkou úspěšného vhojení implantátu a jeho dlouhodobé životnosti je



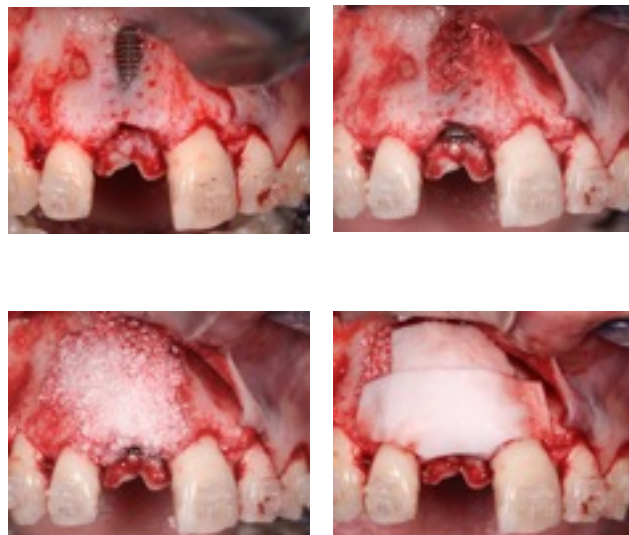
správné ukotvení ve vitální kosti. Po zavedení implantátu musí být kolem jeho těla minimálně 1 mm silná kostní vrstva. Pokud je kosti méně, je nezbytné chybějící tkáň doplnit. Obecné pravidlo říká, že u kostních hřebenů VO širších než 4 mm a tam, kde očekáváme vznik fenestrace, lze provést jednodobou implantaci se současnou řízenou kostní regenerací. Jestliže je kostní hřeben užší než 4 mm a obrys zavedeného implantátu by přesahoval kostní objem, a navíc by mohla být ohrožena primární stabilita implantátu, volíme úvodní augmentaci a implantujeme později.

Pro usazení implantátu však objem defektního alveolárního hřebenu není jediným parametrem, který určuje, jakým způsobem budeme postupovat. Záleží na vertikální komponentě a celkovém tvaru kostního hřebenu a na charakteru defektu, který bychom museli po zavedení implantátu augmentovat. Při proteticky orientovaném plánování implantace se může fixtura z větší či menší části dostat mimo stávající alveolární výběžek. V těchto situacích zvažujeme vedle úvodní augmentace i úpravu pozice implantátu.

### **Jednofázový postup (řízená kostní regenerace)**

#### *Fenestrace*

Pokud je VO šířka alveolárního hřebene ve svém marginálním okraji dostatečná, ale těsně pod okrajem labiálně je konkávní kostní defekt, dochází při zavedení implantátu k expozici jeho apikální části, anebo implantát prosvítá přes tenkou vrstvu kortikalis. Stabilita implantátu není ohrožená, přesto je nutné chybějící nebo výrazně oslabenou kost doplnit technikou řízené kostní regenerace. Doba vhojování se neliší od implantátů zavedených bez augmentace.



Po vyvrtání kostního lůžka, ještě před zavedením implantátu, očistíme obnaženou kortikální plotnu od zbytků měkké tkáně a kolem defektu vždy provedeme kuličkovým vrtákem několik



návrtů nutných k podpoře krvácení do místa augmentace. Podmínkou úspěšné implantace je dosažení dostatečné primární stability fixtury. Na obnažené závity nejprve navrstvíme autogenní kostní piliny odebrané z okolí operační rány. V případě horní frontální krajiny využíváme k získání kostních pilin odstup spina nasalis anterior. Na tuto přibližně 1,5 mm silnou vytvořenou vrstvu navýšíme kostní substituent s nízkým stupněm resorpce. Podle dostupných informací je nejvhodnějším materiálem bovinní hydroxyapatit bovinního původu. Abychom zabránili uvolňování partikulí materiálu mimo augmentovanou oblast, a zejména proto, abychom zajistili nerušený proces regenerace, je nezbytné použít kvalitní bariéru, nejčastěji ve formě kolagenní membrány.

#### *Jedno-, dvou-, třístěnný defekt, postup, komplikace*

Z pohledu řízené kostní regenerace je výhodnější, pokud augmentujeme defekt, který je obklopen větším počtem kostních stěn. Třístěnný kostní defekt nacházíme tam, kde implantujeme brzy po extrakci (superčasná implantace) a kde nedošlo k poškození kostního lůžka před nebo během vytažení zubu. Kostní substituent prosycený krví je po zavedení implantátu, v defektu chráněném ze tří stran kostní stěnou, stabilní. Konsolidace augmentované krajiny je tak velmi spolehlivá.

Tam, kde je alveolární hřeben zúžený, je augmentace obtížnější. Pokud je část krčku nebo těla implantátu nezakrytá kostí, ale nepromíná nad niveau okolní kosti, je výsledek augmentace předvídatelnější. Ke zhojení defektu dochází z obou kostních stěn (dvoustěnný defekt). Jako bariéra se používá většinou xenogenní kolagenní membrána. Čím větší část závitů nebo krčku implantátu se vyklenuje nad niveau zbývajícího kostního hřebene (jednostěnný defekt), tím více je třeba doplnit augmentačního materiálu, a tím je menší



šance úspěšné konsolidace augmentátu. Současně je zapotřebí delší doba jeho nerušeného vhojování. V tomto případě musíme zajistit hojení augmentátu pod stabilní chemicky upravenou

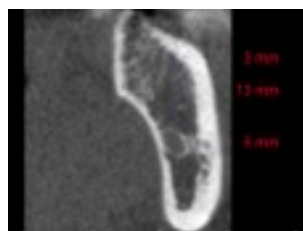
membránou (cross-linking membrane) nebo lépe pod neresorbovatelnou bariérou. Obě tyto membrány nejsou hydrofilní, obtížně se s nimi pracuje a musí se dokonale stabilizovat, aby se nepohybovaly. Na obnažené závitě a krček implantátu vkládáme piliny autogenní kosti, poté kostní substituent a vše uzavíráme pod nevstřebatelnou membránu vyrobenou z polytertrafluoretylénu (PTFE), kterou bezpečně zajišťujeme pomocí titanových pinů. Nejčastější komplikací tohoto postupu je vznik dehiscence sliznice a obnažení nevstřebatelné membrány. Z tohoto důvodu překrýváme augmentovanou oblast kolagenní membránou a často i pojivovým štěpem (2. a 3. vrstva). U takto výrazných atrofí vždy zvažujeme oddělený postup s úvodní augmentací kostním štěpem.

## Dvoufázový postup (augmentace kostním štěpem)

### *Technika inlay/onlay kostního štěpu*

U větších kostních defektů a výrazné atrofie hřebene není možné spolehlivě implantovat a souběžně augmentovat (expozice více jak jedné čtvrtiny obvodu implantátu o libovolné délce). Pokud zde potřebujeme navýšit kostní objem o více jak 2 mm, není již řízená kostní regenerace předvídatelná, a proto augmentaci hřebene provádíme v odděleném chirurgickém výkonu.

Ve velké většině kostních defektů je palatinální kostní lamela celistvá nebo jen minimálně defektní, zatímco zčásti nebo zcela ztracenou labiální stěnu hřebene je nutné horizontálně augmentovat. Ověřenou technikou pro tento typ augmentace ve frontální oblasti je použití autogenního kostního štěpu. Bezpečným místem pro odběr kostního bločku je retromolárová oblast dolní čelisti. Zde lze odebrat kortikální štěp o velikosti přibližně 10 – 12 mm (vertikálně) na 25 – 35 mm



(horizontálně) a tloušťce 3 – 4 mm. Při náhradě jednoho zubu však vyžadujeme daleko menší kostní štěp.

Před fixací je nutné upravit kostní bloček, aby tvarově odpovídal většinou konkávnímu defektu (onlay štěp). K fixaci bločku většinou používáme dva titanové kortikální šroubky. K hlavním zásadám úspěšné augmentace patří:

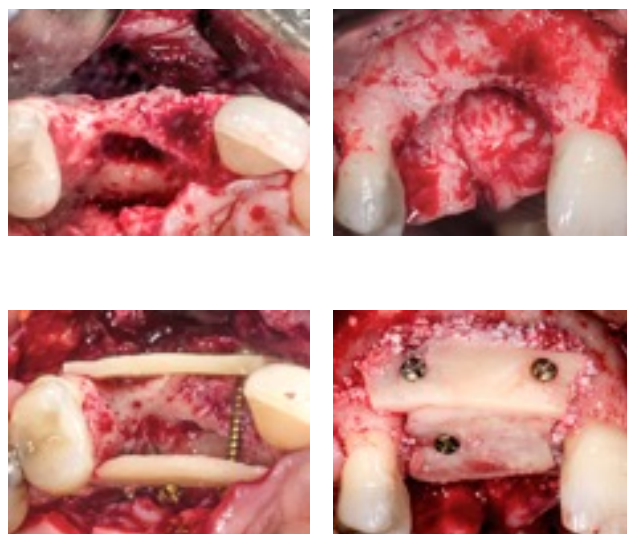
- (1) co největší kontakt štěpu s kostí v místě defektu,
- (2) absence kontaktu štěpu a sousedních zubů,
- (3) očištění kostní plotny v místě defektu a její perforace vrtákem k podpoře krvácení a tedy přísunu růstových faktorů,
- (4) naprostá stabilita kostního štěpu,
- (5) vykrytí štěrbin kolem bločku pomalu vstřebatelným kostním substituentem a
- (6) ponechání fixačních šroubků půl roku pro dostatečnou remodelaci.

Je výhodné, pokud štěp zapadne do defektu a je obklopen i po stranách kostní stěnou. Z toho důvodu v některých případech vybrušujeme v místě konkávního defektu dosed odpovídající tvaru kostního bločku (inlay štěp). Mezi kostní štěp a atrofický hřeben nekladáme žádný augmentační materiál. Samotný kostní bloček také perforujeme, abychom urychlili remodelaci a přihojení štěpu. Celou augmentovanou oblast překrýváme kolagenní membránou a pod slizniční lalok vkládáme často i pojivový štěp.

### *Technika 3D rekonstrukce*

Tam, kde je kromě chybějící labiální části hřebene resorbovaná i patrová kostní lamela, je rekonstrukce velmi obtížná. Při úplné absenci kosti na straně patra není usazení kostního bločku na vrchol vertikálně sníženého alveolárního výběžku spolehlivé.

Pokud zuby v sousedství takového defektu mají kořeny zakryté kostí, lze úspěšně augmentovat technikou tzv. 3D rekonstrukce.



Autogenní kostní bloček se podélně rozpoltí nadmíru dvě kostní lamely o tloušťce přibližně 1 mm a ty se obě přišroubují navzájem přibližně paralelně po stranách defektu – z patrové a z vestibulární strany. Kostní plotna se na obou stranách apikálně a po stranách dotýká alveolárního hřebene a incizálně je oddálena od kostního podkladu. Do prostoru mezi tyto tenké kostní štěpy vkládáme kombinaci namleté autogenní kosti a kostního substituentu. Vše překrýváme membránou s delší dobou integrace. Jinou možností je uzavřít augmentovanou oblast kostní ploténkou a fixovat ji vertikálně. K implantaci přistupujeme po 4 – 5 měsících podle poměru použitého kostního substituentu.

Technika 3D rekonstrukce pro vertikální, popřípadě kombinované defekty alveolárního výběžku, je předvídatelnější než řízená kostní regenerace s použitím nevstřebatelné membrány. Pro vertikální defekty zejména ve frontální části mandibuly můžeme využít také techniku distrakční osteogeneze.

### **Plastika měkké tkáně**

Již před implantací vyšetřujeme stav měkké tkáně v místě nahrazovaného zubu a v okolí. Pohyblivá sliznice upínající se k vrcholu hřebene by měla být odstraněna nebo posunuta apikálně a chybějící keratinizovaná sliznice plasticky doplněna během jednoho výkonu s implantací, anebo lépe odděleně. Jizvy a tetováž lze odstranit jenom zčásti. Augmentaci chybějící nebo nekvalitní měkké tkáně můžeme provést pojivovým, kombinovaným nebo epiteliálním štěpem. Epiteliální štěp indikujeme tam, kde je zapotřebí rozšířit pruh keratinizované sliznice v době před odkrytím implantátu anebo při zábraně tahu pohyblivé sliznice u krčku již obnaženého implantátu.



V esteticky exponované krajině porovnáváme výšku slizničního valu oproti hrotům mezizubních papil u zrcadlově symetrického zubu. Pokud je tento vertikální rozdíl větší než 1 mm a je-li to proveditelné, navrhneme pacientovi, že kromě implantace



popř. kostní augmentace doplníme nedostatečnou měkkou tkáň vertikálně.

Jakékoli vertikální navýšení tkání je obtížné. Všechny chirurgické postupy spojené s řízenou kostní regenerací jsou technicky náročné a velmi citlivé na řadu momentů. Doplnění chybějící kosti vertikálně u krčků sousedních zubů je těmito postupy nedosažitelné. Spolehlivou metodou menšího navýšení tkáně je ortodontická extruze zubu, kdy sice relativně navýšíme měkkou tkáň u krčku implantátu, ale obnažená cementosklovinná hranice extrudovaného zubu se tímto nezakryje.

Tam, kde vyžadujeme navýšení objemu hřebenu vertikálně a současně rozšíření pruhu keratinizované sliznice, volíme přenos kompozitního štěpu ve tvaru klínu (wedge), kde je pruh epitelu v šíři minimálně 5 mm a směrem do hloubi se zužující vrstva subepiteliální tkáně. Délka štěpu je dána vzdáleností mezi krčky sousedních zubů. Lůžko pro tento inlay kompozitní štěp vytváříme epiperiostálně, u krčků sousedních zubů ponecháváme minimálně 1,5 mm a po fixaci pojivové části v hloubi lůžka vyšíváme epiteliální část do okolní sliznice na všech čtyřech stranách. Tímto postupem však nedoplníme sliznici u krčku zubu v sousedství mezery.



Další možností jsou volné pojivové štěpy, které po umístění na vrchol alveolárního výběžku a fixaci k okraji mukoperiostálního laloku navýší objem hřebene. Dají se přiložit až ke krčku zubu a zčásti nechat i nezakryté slizničním lalokem. Mají řadu výborných vlastností, ale také nevýhody: časem se resorbují, obtížně se fixují ke krčku zubu aproximálně a spíše zůstávají uprostřed mezery.





Patrový subepiteliální pojivový lalok má v porovnání s volnými štěpy navrch ve dvou rysech: lalok zůstává vaskularizovaný (má tudíž lepší přežívání a méně se resorbuje) a dá se mnohem lépe stabilizovat ke krčku zubu či



implantátu zejména z proximální strany. Lalok preparujeme palatinálně v rozsahu od prvního moláru až po slizniční okraj v místě implantace či augmentace (ve frontální oblasti). Řez patrovou sliznicí a pojivovou subepiteliální tkání je shodný jako při odběru pojivového štěpu, jen s tím rozdílem, že na meziálním konci neprovádíme kolmý řez. Měkkou tkáň uvolňujeme spolu s periostem tak, aby stopka laloku zůstala co nejvíce meziálně v patrové sliznici poblíž místa, kde chceme augmentovat. Uvolněný lalok překlápíme ventrálně, obtáčíme kolem krčku zubu, kde potřebujeme augmentovat, a fixujeme stehem pod sliznicí na labiální straně hřebenu. Pokud je obnažený kořen u zubů sousedících s mezerou, je výhodné jej impregnovat derivátem sklovinné matrix, který obsahuje amelogeniny a jako jediný je schopen navodit diferenciaci cementoblastů a následně regeneraci tkáně periodoncia.

## Odkrytí, plastika, modelace sliznice

V estetické oblasti téměř vždy necháváme implantát zakrytý krycím šroubkem vhojovat pod sliznicí. Hlavním důvodem je možnost plastické úpravy během odkrytí implantátu. Pokud je před odkrytím implantátu zřejmé, že okolní sliznice není v dostatečné nabídce, je možné provést před expozicí implantátu augmentaci pojivovým štěpem či lalokem.

Při odkrývání implantátu jen ve výjimečných případech používáme vykrajovač, kterým vyřízneme ve sliznici vstup nad implantátem. Abychom byli při umístění vykrajovače přesní, je výhodné použít peroperační fotografii se zavedeným implantátem. Daleko častěji používáme k odkrytí skalpel a incidujeme tak, abychom mohli větší část sliznice přetlačit tam, kde je zapotřebí.



Při náhradě středního řezáku bývá pravidelně oproti protilehlé straně menší



distální mezizubní papila, proto častěji vedeme řez ve tvaru písmene “C” zakončený přibližně 1,5 mm od slizničního okraje s bází směřující k postrannímu řezáku. Abychom mohli tento lalůček mobilizovat, je zapotřebí navíc intrasulkulární řez kolem meziální poloviny postranního řezáku. Po rozhrnutí měkké tkáně nad implantátem dochází k navalení sliznice u meziálního krčku distálně stojícího postranního řezáku.

Při odkrývání implantátů v malých mezerách pouze rozpolíme sliznici příčným řezem



protaženým více palatinálně a pomocí vhojovacího válečku sliznici vytlačujeme aproximálně.

Pokud před odkrytím implantátu přetrvává oploštění kontury alveolárního výběžku v místě plánované korunky, lze provést plastiku patrovým rolovacím lalokem. Skalpelem preparujeme epiperiostálně lalůček ve tvaru písmene “U” s bází na vrcholu hřebene opět přibližně 1,5 mm od slizničních okrajů obou sousedních zubů. Intrasulkulárně uvolňujeme okrajovou sliznici u obou sousedních zubů a labiálně od implantátu mobilizujeme sliznici nad periostem. Patrovou část lalůčku ohneme a zasuneme do “kapsy” vestibulárně. Po našroubování vhojovacího válečku není obvykle nutné plastiku zajistit stehem.

## Zhotovení provizorní korunky/můstku

### Tvarování slizničního límce

Pro snadnější a bezpečnější usazení otiskovací kapny na implantát zavedený ve frontální oblasti je účelné po odkrytí formovat slizniční límec. K tomu je nejlépe použít vhojovací válečky.



Navyšování kónického profilu vhojovacích

válečků musí být pozvolné v několikadenních intervalech, aby nedošlo

k přílišnému tlaku na okrajovou sliznici a k jejímu ústupu. Čím je

biotyp sliznice jemnější, tím opatrněji postupujeme. Výměna 2 – 3



vhojovacích válečků však není alternativou modelace měkké tkáně provizorní korunkou.

Otisk na provizorní podmíněně snímatelnou (tj. šroubovanou) korunku by měl být proveden kvalitní otiskovací hmotou jako při finálním otisku. Pokud implantační systém nabízí různý profil otiskovacích kapen, pak použijeme takovou, která odpovídá tvaru již připraveného vstupu ve sliznici. Pokud je otiskovací kapna užší než slizniční límec, můžeme do štěrbin mezi kapnu a sliznicí aplikovat otiskovací hmotu typu krém, nejlépe light body. Individualizace otiskovací kapny pro provizorium není nutná.

Na sádrovém pracovním modelu kolem krčkové partie analogu implantátu je zapotřebí použít tzv. gingivální masku. Před modelací provizorní korunky laborant vyradýruje okraj gingivální masky tak, aby byl o něco menší než krčková partie zrcadlově uložené korunky. Barva provizorní korunky by měla být shodná se sousedními zuby. V době nošení provizoria, v tzv. stabilizační fázi, mohou pacienti zuby bělit a barva provizorní korunky se tak pro ně stává referenční.

Po usazení a dotažení provizorní korunky na finální kroutící moment okolní sliznice vždy zbledne. Anémie sliznice by neměla přesahovat přes polovinu korunky sousedního zubu a měla by do několika minut vymizet. Větší tlak spojený s dlouhodobou a rozsáhlou anémií může vést k nechtěnému ústupu okrajové sliznice apikálně. Před uzavřením montážního kanálu provizorní korunky kontrolujeme pomocí dentální nitě mezizubní kontakty. V aproximální oblasti, nad místem kde provizorní korunka vytváří tlak na sliznici, je nutné ponechat malý prostor, do kterého se stlačená sliznice přesouvá a modeluje do tvaru mezizubní papily.

Ve většině případů je nutné okrajovou sliznici modelovat opakovanými úpravami tvaru dosedu provizorní korunky. Ty provádíme pravidelně a v co nejmenším počtu návštěv. Průměrně jsou zapotřebí 2 – 3 návštěvy v intervalech 2 – 3 týdnů. Krčkovou část provizorní korunky podle potřeby navyšujeme flow-kompozitním



materiálem, který poté vyleštíme. Doba stabilizace vymodelované měkké tkáně je tři měsíce pro sólo korunku a pět měsíců pro vícečlenný můstek. U můstků formujeme kromě slizničního límce implantátů ještě sliznici pod dosedy mezičlenů tak, aby se napodobily mezizubní papily.

### **Finalizace tvaru korunky, odontoplastika, prodloužení korunek**

V době provizorní náhrady je možné dokončit fixní ortodontickou léčbu včetně finální úpravy mezery pro plánovanou korunku. Zúžení mezery, většinou z důvodu zachování symetrie se zrcadlově umístěným zubem, lze také docílit odontoplastikou sousedního zubu. Asymetrie MD šířky korunky do 0,5 mm oproti porovnávanému zubu je přijatelná. Platí, že stejná asymetrie u středních řezáků je viditelnější než u řezáků postranních. Tvar korunky nahrazovaného zubu stejně jako její velikost a objem kopírujeme podle zrcadlově uloženého zubu v téže čelisti.

V této fázi ošetření může dojít ke zhoršení estetického vzhledu jednostrannou úpravou buď růžové anebo bílé estetiky. Čím větší je snaha navyšovat objem korunky a tím tvarovat okolní sliznici a modelovat mezizubní papily, tím více hrozí, že korunka bude mít bizarní tvar. Prioritou při finalizaci provizorní náhrady je vyplnění mezery v MD směru, obnova mezizubního kontaktu a velikost a tvar korunky. Cílem rekonstrukce je harmonický vzhled zubní náhrady ve stávajícím chrupu a ideální orámování korunek zdravou a růžovou sliznicí. Mezizubní kontakt může laborant přiblížit k mezizubní papile a posunout mírně palatinálně, tím napomůže vzhledu tam, kde je měkké tkáně v okolí krčku implantátu méně. U celkově nižších mezizubních papil ponecháváme i u finálních keramických korunek aproximálně otevřený malý trojúhelníkový prostor, který má měkká tkáň ještě tendenci vyplnit.

Tam, kde nahrazujeme více zubů ve frontální oblasti, anebo tam, kde kromě nahrazovaného zubu plánujeme úpravu tvaru okolních zubů, si s pacientem na začátku provizorního období stanovíme plánovaný



incizální bod a gingivální okraj nahrazovaného zubu a okolních korunek. Laborant zhotoví diagnostickou modelaci (*wax-up*) a kompozitní repliku voskové úpravy na modelu (*mock-up*). Spolu s provizoriem pacient pak tuto repliku vyzkouší a po dohodě s lékařem je možné ji upravit. Pacient může repliku i krátkodobě nosit a více se ujistit, že estetická úprava vyhovuje. V této době můžeme dokončit druhou fázi prodloužení korunek (gingivektomii) či zakrytí gingiválních recesů, v případě, že to nebylo možné provést v době implantace.

## Otisky a finální korunka/můstek

### Specifika otisku ve frontálním úseku

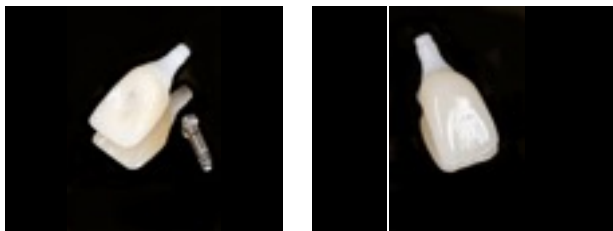
V estetické oblasti chrupu se při finálním otiskování pozice implantátu snažíme otiskem zaznamenat i vyformovaný slizniční okraj kolem krčku implantátu. Subgingivální partie finální korunky by měla zcela odpovídat do sedu provizoria, proto je zapotřebí přenést tvar slizničního límce na pracovní model. Provizorní korunku vyjmeme z úst a našroubujeme ji na repliku implantátu, kterou stabilně upevníme do speciálního držáku. Podél krčku korunky a kolem repliky nanese A-silikonovou hmotu, která tak vytvoří kopii slizničního límce kolem krčku provizorní korunky. Po zatuhnutí otiskovací hmoty vyšroubujeme provizorní korunku a co nejdříve ji vrátíme pacientovi zpátky do úst. Pro otisk zvolíme šroubovatelnou otiskovací kapnu (otiskovací člen), kterou nejprve tzv. individualizujeme. Kapnu připevníme na stejnou repliku implantátu s otisknutým slizničním límcem a do štěrby mezi kapnou a otiskovací hmotu štětečkem nanášíme chemicky tuhnoucí metylmetakrylát. Kapna s naneseným ztuhlým materiálem odpovídá tvaru do sedu provizorní korunky. Před provedením finálního otisku je nutné kapnu s naneseným metylmetakrylátem ještě doleštit.

Pro otisk jsou v dnešní době všeobecně doporučovány dva otiskovací materiály: polyétery a A-silikony. Pro otisk s individualizovanou kapnou je nutné použít otiskovací lžice s otvorem pro





fixační pin otiskovacího členu, abychom jej mohli vyšroubovat a otiskovací kapnu jako součást otisku vyjmout z úst pacienta.



### **Materiálové možnosti frontální náhrady**

Suprakonstrukce ve frontálním úseku čelisti je vždy viditelná, a proto pokud lze, je vhodné volit materiály estetické. Implantáty bývají zavedené přibližně 3 mm pod volným okrajem dásně. Abutment u dvoufázových implantátů je subgingiválně minimálně 1,5 mm v přímém kontaktu s okrajovou sliznicí. Pokud použijeme kovový abutment, hrozí, že bude tenkou sliznicí prosvítat. Zirkoniové abutmenty ve frontální partii čelisti dosahují ve studiích stejné spolehlivosti jako titanové protetické pilíře. Tyto celokeramické abutmenty mohou sloužit pro cementované anebo šroubované korunky a můstky. Mohou být prefabrikované či individuálně vyrobené.

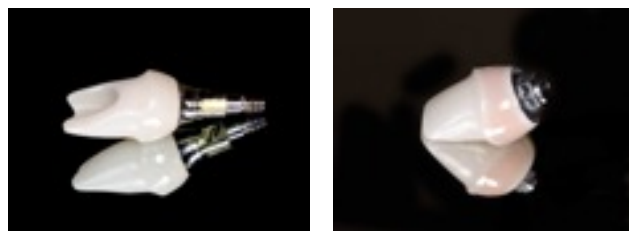


Prefabrikované abutmenty si laborant upraví frézováním, může je dopresovat keramikou do redukovaného anatomického tvaru a/nebo dofazetovat technikou *build up*. Individuální

frézované celokeramické abutmenty lze použít pro cementované korunky či můstky anebo je možné je dofazetovat do finálního tvaru podmíněně snímatelné náhrady.

Zirkoniové abutmenty jsou velmi tvrdé a u některých implantátů zejména s externím retenčním zařízením dochází k oděru titanu na povrchu fixtury a k uvolňování spojení abutment-implantát.

U úzkých implantátů s vnitřním retenčním zařízením jsou popisovány fraktury gracilní apikální části celokeramického abutmentu.



Alternativou k celokeramickým abutmentům jsou protetické pilíře hybridní, které mají prefabrikovaný dosed na implantát

ze slitiny titanu či zlatoplatiny, na který se lepí zirkoniový abutment. Tyto pilíře mohou být osazeny podobně jako individuálně vyrobené celokeramické abutmenty cementovanými

korunkami či můstky. I zde je možné vyrobit podmíněně snímatelnou náhradu. Protetický pilíř lze vyfrézovat či litím vypresovat z disilikátové keramiky nebo ze zirkonia do redukovaného anatomického tvaru a dovrstvit fazetovací keramikou. Kovová báze se lepí až na finálně zhotovenou korunku. Podobně se vyrábějí můstky šroubované, kdy se na vyfrézovanou konstrukci vrství keramika a celý můstek i s vlepenými bázemi se šroubuje do implantátů.

### **Fixace náhrady, výhody, rizika**

Korunky ve frontální krajině lze jak cementovat, tak i fixovat šroubkem.

Cementované korunky mají dvě velké nevýhody: nelze je snadno sejmout a při fixaci hrozí zatlačení cementu do



periimplantátové krajiny. K lepení se většinou používá finální cement. Je na rozhodnutí a zkušenosti ošetřujícího, zda zvolí provizorní cement, který přináší možnost snadného sejmutí korunky, ale i riziko jejího neplánovaného uvolnění. Když se pacient dostaví na refixaci, bývá okolní sliznice kolabovaná a je nutné nejprve vyměnit abutment za vhojovací váleček nebo provizorní korunku a tím sliznici odtlačit. Teprve poté je možné na abutment opět cementovat korunku definitivní.

Šroubované korunky vyžadují přesné zavedení implantátu, aby vstupní otvor byl umístěn palatinálně za incisi do oblasti cingula a tím neztlačoval incizi. Nevýhodou těchto korunek je větší VO rozměr a otvor pro



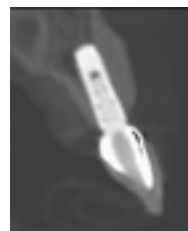
fixační šroub, který narušuje celistvost keramické korunky. Výhodou je možnost vyšroubování korunky v případě nutnosti. Vstupní otvor se nejprve částečně vyplní teflonovou páskou, která kryje šroubek. Teprve poté se adhezivně uzavře kompozitním materiálem.

## **Zhodnocení úspěšnosti rekonstrukce**

Pacienta ošetřeného implantátem v oblasti premaxily pravidelně kontrolujeme a sledujeme úroveň ústní hygieny, měkkou tkáň kolem implantátu a stav protetické náhrady. Vždy pečlivě vyšetřujeme i hloubku kapes kolem krčku implantátu.



Kromě pevnosti implantátu a zachování integrity náhrady je především ve frontální krajině důležité dosažení přirozeného vzhledu korunky a stabilita estetického výsledku. Nejdůležitějším arbitrem při zhodnocení finální náhrady je samozřejmě sám



pacient, ale je důležité, aby také ošetřující posoudil vzhled výsledné rekonstrukce. Ověřuje si tím, zda daný postup rekonstrukce je spolehlivý a také, jak se vzhled náhrady a okolní tkáň časem mění. Estetický index nám pomáhá nalézt slabiny našeho ošetření.

Patrně nejpoužívanějším nástrojem ke zhodnocení výsledné estetiky rekonstrukce chybějícího zubu implantátem je tzv. Nový estetický index upravený Belserem, kde v rámci tzv. růžové estetiky (PES - pink esthetic score) hodnotíme pět parametrů: velikost a tvar mezizubní papily meziálně a distálně od nahrazovaného zubu, výšku a tvar slizničního okraje a poslední parametr je složen ze tří částí – barvy a textury sliznice a kontury alveolárního hřebenu odpovídající prominenci kořenu. Každý parametr se hodnotí zvlášť podle toho, jak dokonale odpovídá zrcadlově umístěnému zubu v téže čelisti. Pokud posuzovaný parametr (papila, okraj sliznice či alveolární hřeben krytý sliznicí) je stejné velikosti a tvaru, je ohodnocen dvěma body. Jestliže je z pohledu *en face* nepatrný rozdíl, jedním bodem, a pakliže je zcela odlišný, nula body. Hranice mezi nulou, jedním a dvěma body nejsou přesně dány, a proto kromě symetrie při posouzení parametru vždy přihlížíme i na celkový estetický vzhled. Podobně vyšetřujeme bílou estetiku (WES - white esthetic score) s parametry: tvar zubu, velikost a objem zubu, barva zubu, povrchová textura a transparence a charakteristiky zubu. V ideálním případě je možné dosáhnout u těchto pěti PES a pěti WES parametrů celkem dvakrát deset bodů, přičemž přijatelný klinický vzhled má podle Belsera hranici šest jak pro PES, tak i pro WES.

Součástí evaluace rekonstrukce defektu především ve frontálním úseku chrupu by mělo být zhodnocení kvality a objemu kosti kolem již zatíženého implantátu. Pokud jsou kapsy kolem implantátu hlubší než 5 mm, objeví-li se při sondáži krváčení nebo hnisavá exsudace, anebo jestliže dochází ke zhoršení estetických parametrů, je nezbytné rentgenové vyšetření. Intraorální rentgenogram prokáže stav okrajové kosti na meziální a distální straně implantátu, ale nezobrazí kvalitu a objem kosti na vestibulární a palatinální straně fixtury. CBCT čelisti velmi přesně a spolehlivě znázorní kostní tkáň včetně konsolidovaného augmentačního materiálu kolem těla implantátu. Rizikové faktory ohrožují úspěšnost a životnost implantátu a jsou důvodem k častějším kontrolám pacientů a k větším nárokům na dodržování ústní hygieny.

Nevýhodné anatomické podmínky často defektního alveolárního hřebene ve frontální oblasti ve spojení s estetickou náročností řadí implantaci v této partii čelisti k těm nejobtížnějším. Izolovaná ztráta předního zubu či zubů častěji postihuje mladší jedince, a proto bychom měli zajistit plnou funkčnost implantátu s protetickou suprakonstrukcí po dlouhou dobu. Úspěch závisí nejen na udržení biologické rovnováhy kolem implantátů, ale i na trvanlivosti používaných materiálů. Z těchto všech důvodů bychom měli při rekonstrukci defektů v předním regionu čelisti přistupovat k ošetření nadmíru zodpovědně.