stomatologie_5_06 26.9.2006 14:11 Str. 149
proLékaře.cz | 10.11.2026

# Zachovanie alveolárneho hrebeňa po predimplantačnej extrakcii zuba
(Súborný referát)

*Jurkovič R.[1], Stanko P.[2]*

[1]Súkromná stomatologická prax MUDr. P. Macáka, Bratislava, vedúci MUDr. P. Macák
[2]Klinika ústnej, čeľustnej a tvárovej chirurgie, LF UK a FN, Bratislava, prednosta prof. MUDr. I. Šatko, DrSc.

**Súhrn**

Cieľom autorov je poskytnúť a predstaviť rôzne možnosti, ktoré ponúkajú materiály na náhradu kosti použitých po extrakcií zuba ako prevencia resorpcie alveolárneho výbežku. Popisujú použitie autogénnej kosti, alogénne a xenogénne štepy, aloplastické a syntetické materiály. Sú uvedené membrány používané na riadenú kostnú regeneráciu v popisovanej indikácii. Cieľom zachovania alveolárneho hrebeňa sú ideálne anatomické pomery pre následnú implantáciu dentálneho implantátu, ktorej výsledkom okrem funkčnosti musí byť aj adekvátna estetika protetickej rehabilitácie.
***Klúčové slová:*** zachovanie alveolárneho výbežku – autogénna kosť – alogénny štep – xenogénny štep – aloplastický štep – riadená kostná regenerácia

**Jurkovič R., Stanko P.:**
**Preservation of Alveolar Ridge after Preimplantation Tooth Extraction**
(A Review)

***Summary:*** The aim of the athors was to provide and represent different possibilities offered by materials for substitution of bones used after tooth extraction as a prevention of resorption of alveolar process. The use of autogenous bone, allogenic and xenogenic grafts, alloplastic and synthetic materials is described. Membranes used for controlled bone regeneration in the described indication are described. The aim of preserving the alveolar ridge is to preserve ideal anatomical conditions, which does not only provide the correct function, but also adequate aesthetic of prosthetic rehabilitation.
***Key words:*** preservation of alveolar process – autogenous bone – bone – allogenic graft – xenogenic graft – alloplastic graft – controlled bone regeneration

*Čes. Stomat., roč. 106, 2006, č. 5, s.*

## ÚVOD

Úspechy dentálnych implantátov za posledné desaťročie významne zmenili spôsob, akým sa vykonáva zubné lekárstvo. V minulosti sa vynakladala maximálna snaha o zachovanie každého chorého alebo poškodeného zuba až do trpkého konca, v súčasnosti sa ale zubári sústreďujú viac na zachovanie a obnovenie oklúznej funkcie pacienta a čeľustnej estetiky metódami, ktoré prinášajú najlepšie predvídateľné výsledky. Súčasťou tejto novej terapeutickej filozofie je odstránenie poškodených zubov a ich náhrada dentálnymi implantátmi, ak má obnova na zubnom implantáte lepšiu dlhodobú prognózu. **Implantačná stomatológia je fakticky konzervatívnejším prístupom ako tradičné fixné parciálne protézy, ktoré si často vyžadujú obrúsenie a úpravu nepoškodených zubov.** Ciele stability implantátu a estetické ciele sú postavené na optimálnom objeme kosti v mieste osadenia.

Úlohou alveolárnej kosti je poskytovať oporu zubom. Na druhej strane zuby svojou funkciou prenášajú oklúzne a funkčné sily na alveolárnu kosť. Alveolárna kosť reaguje na tieto sily fyziologickou prestavbou, ktorá za normálnych okolností bez prítomnosti choroby vedie k zachovaniu a zosilneniu alveolárneho hrebeňa. Keď dôjde k extrakcii zuba, tieto funkčné sily sa stratia a začína rezorpcia alveolárnej kosti. Rýchlosť, akou sa to deje, je značne rozdielna od pacienta k pacientovi. Všetci si iste dokážeme vybaviť pacientov, ktorí boli čiastočne bez zubov po mnohé roky, a napriek tomu ešte vykazovali

stomatologie_5_06 26.9.2006 14:11 Str. 150
proLékaře.cz | 10.11.2026

výdatný alveolárny hrebeň v oblasti extrahovaných zubov. Sú však aj iní pacienti, u ktorých dochádza k strate celého objemu alveolárneho hrebeňa v priebehu niekoľkých mesiacov. Resorpciu alveolárneho hrebeňa urýchľujú kompresné sily zubnej protézy, ktorá sa opiera o mäkké tkanivo [1].

Resorpcia kosti začne okamžite po extrakcii zuba a môže viesť k významnému úbytku objemu kosti a anatómie alveolárneho hrebeňa. Dá sa to minimalizovať umiestnením dentálneho implantátu v tvare koreňa do miesta extrakcie okamžite po extrakcii. Ak je to kontraindikované v dôsledku infekcie, dehiscencie bukálnej kostnej lamely, protetických požiadaviek či z iných dôvodov, je želateľné znížiť resorpciu kosti na minimum. Na transplantáciu pre „záchranu hrebeňa“ bolo navrhnutých mnoho techník. Patrí medzi ne vyplnenie extrakčného lôžka nejakou náhradou kosti, v snahe minimalizovať resorpciu hrebeňa pred vsadením implantátu. Do značnej miery je to závislé na osobných preferenciách podľa klinických skúseností s konkrétnymi produktami.

## Normalne hojenie lôžka

Odstránenie zuba vyvolá krvácanie z roztrhnutých periodontálných ligament. Krv sa zrazí a zapečatí lôžko zo strany ústnej dutiny. Prvý týždeň hojenia je charakterizovaný zápalom, počas ktorého biele krvinky migrujú do lôžka a natravujú drť, napr. fragmenty periodontálnych ligament, kosti a kontaminujúcich baktérií. Počas prvého týždňa začínajú vrastať tiež fibroblasty a kapiláry a pozdĺž kosti hrebeňa sa začínajú hromadiť osteoklasty. Začína tiež migrácia epitelu z okrajov lôžka a pokračuje až do doby, keď sa dostane do styku s granulačným tkanivom alebo epitelom druhej strany. Ku koncu druhého týždňa je extrakčné lôžko vyplnené granulačným tkanivom a pozdĺž stien lôžka sa začína ukladať osteoid. V priebehu niekoľkých nasledujúcich týždňov sa zo stien lôžka a alveolárneho hrebeňa resorbuje kortikálna kosť a v lôžku sa ukladá trabekulárna kosť. Do konca štvrtého týždňa sa otvor lôžka takmer plne epitelizuje. Úplná resorpcia kortikálnej kosti, ktorá vystiela lôžko, trvá okolo 4–6 mesiacov a za tento čas vyplní lôžko špongiózna kosť [2]. Bez fyziologickej stimulácie zubom začína resorpcia alveolárnej kosti. Rýchlosť resorpcie je ťažko predvídateľná, najväčšia je však v priebehu prvých šiestich mesiacov. Za tento čas sa môže stratiť až 60 % alveolárnej šírky a 40 % alveolárnej výšky [3].

Pri záchrane alveolárneho hrebeňa je koncepciou primárneho významu odstránenie zuba čo najmenej traumatickým spôsobom. Mimoriadne dôležité je zachovanie labiálnej (bukálnej a palatálnej) linguálnej kostnej lamely extrakčného lôžka [4]. Vyžaduje si to veľmi starostlivú chirurgickú techniku. V prednej estetickej zóne sa odporúča na extrakciu zubov použitie periotómov. Ide o elevátory periostu s tenkými čepieľkami, ktoré sa zasunú nadol do priestoru periodontálneho ligamenta po obvode zubného koreňa a tak ho oddelia od alveolárneho lôžka. Potom možno zub z lôžka jemne vybrať. U zadných zubov, resp. pri ankylóze povrchu koreňa so stenou lôžka, alebo jej spojení so stenou lôžka bez vmedzerených periodontálnych ligament, umožní opatrné oddelenie zuba a jeho vybratie bez poškodenia stien lôžka.

Pri výbere materiálu pre transplantáciu kvôli zachovaniu alveolárneho hrebeňa je cieľom zachovať objem alveolárneho hrebeňa a podpora počiatočného zhojenia kosti tak, aby sa čo najskôr dal osadiť zubný implantát. Požadované vlastnosti materiálu štepu sú nasledovné:

1. schopnosť udržať priestor v mieste extrakcie a zabrániť alebo minimalizovať jeho zbortenie,
2. umožniť rýchlu revaskularizáciu a migráciu buniek, aby sa podporilo vyhojenie kosti,
3. zachovať miesto, a teda zabezpečiť dostatočné rozmery kosti pre stabilitu implantátu,
4. umožniť prekrytie miesta extrakcie epitelom bez potreby primárneho uzatvorenia miesta extrakcie, a teda zachovanie architektúry a výzoru gingívy, aby sa zabránilo nadmernej manipulácii s ďasnom,
5. hladké zhojenie vzhľadom na aktívnu chronickú infekciu [5]. Okrem toho musí byť daný materiál ľahko získateľný, manipulácia s ním musí byť jednoduchá a nákladovo účinná.

Štepné materiály, ktoré sú k dispozícii, možno rozdeliť do štyroch veľkých kategórií: autológna kosť, aloštepy, xenoštepy a syntetické materiály do ktorých môžeme zaradiť aloplastické materiály.

## Autogénna kosť

Autogénna kosť je „zlatým štandardom“, s ktorým sa porovnávajú všetky ostatné materiály kostných štepov. Existuje množstvo techník, ktoré sa používajú na získanie autológnej kosti. Priemerné lôžko predného zuba si vyžaduje na úplné zaplnenie okolo 0,5 až 0,7 $cm^3$ štepného materiálu. Lôžka zadných zubov sa spravidla plnia 0,75 až 1,25 $cm^3$ štepného materiálu. Na zachovanie hrebeňa extrakčného lôžka nie je teda potrebného priveľa materiálu. Pre navýšenie možno kosť vziať z tuberu maxillae, ramena mandibuly, symfýzy mandibuly, hrebeňa panvovej lopaty a plató píšťaly. S odberom kosti z týchto oblastí je spojená istá morbidita, napr. necitlivosť, bolestivosť, opuch, porucha chôdze – čo nemusí byť pre pacienta akceptovateľné kvôli

proLékaře.cz | 10.11.2026

zachovaniu hrebeňa. Na odobratie malého množstva kosti, ktoré je potrebné pre tento účel, sa ideálne hodí prístroj, známy ako mx-grafter (Maxilon). Tento nástroj je niečo ako hoblík, ktorý sa používa v stolárstve. Ním možno odškrabať kortikálny povrch kosti a získať až 2 $cm^3$ tenkých hoblín kortikálnej kosti. Ideálnym miestom pre odobratie tejto kosti je bočné rameno mandibuly, hodí sa však akékoľvek iné miesto, z ktorého sa dá odobrať dostatok kosti. Odber okolo 2 $cm^3$ kosti touto technikou trvá okolo 15 minút. Autogénne štepy sú osteokonduktívne a osteoinduktívne. Vzhľadom na to, že štep je voľným transferom buniek, prežíva len veľmi malá časť osteocytov. Nie je pravdepodobné, že by prežili bunky vo vzdialenosti väčšej ako 300 mikrónov od krvného zásobenia. Väčšina štepu sa resorbuje a nahradí novou kosťou. Autogénne štepy kosti majú najsilnejšie počiatočné osteokonduktívne vlastnosti a vedú k vytvoreniu väčšieho objemu konečnej kosti ako iné typy štepov.

### Aloštepy

Aloštepy majú výhodu v tom, že sa predchádza morbidite v mieste, odkiaľ sa odoberá štep. Najvýznamnejšia obava vo vzťahu k aloštepom je obava z prenosu infekčných ochorení, napr. spôsobených vírusmi HIV a hepatitídou. Pri použití komerčne sterilizovaných a pripravených kostných aloštepov nebol hlásený prenos život ohrozujúcej vírusovej alebo bakteriálnej kontaminácie. Aloštepy sú k dispozícii ako mineralizovaná i demineralizovaná lyofilizovaná kosť. Alogénna kosť je osteokonduktívna a úplne sa resorbuje a nahradí pacientovou kosťou v priebehu obdobia hojenia okolo 6 mesiacov [6]. Kosť sa odoberá od vopred otestovaných darcov so známou anamnézou bez ochorení a bez rizikových faktorov infekčných chorôb. Kosť sa odoberá od darcu spolu s inými orgánmi a tkanivami. Kosť sa odmastí pomocou acetónu, odstránia sa bunky, čím sa zníži antigénnosť a potom sa oxidatívnym procesom zničia a inaktivujú zvyšné proteíny. Štep sa potom odvodní v rozpúšťadlách a sterilizuje gama lúčmi. Produkty, ktoré sú k dispozícii, sú v rôznych formách a z mnohých zdrojov. Puros Allograft (Zimmer Dental) sú sušené častice štepného materiálu, ktorý sa musí pred použitím rozmiešať v sterilnej vode, soľnom roztoku, lokálnom anestetiku alebo pacientovej krvi. DynaGraftII (IsoTis) je produkt demineralizovanej kostnej matrice, ktorý je k dispozícii ako kostný gél reverznej fázy alebo tmel. Tmel obsahuje okolo 90 objemových percent kosti a má vysoký obsah matrice demineralizovanej kosti (DBM), ktorá je kvôli prítomnosti mnohých biologicky aktívnych peptidov v rodine BPM (morfogénny proteín kosti) osteoinduktívna. Podobný produkt, Grafton, je produkt DBM v glycerolovom médiu. Je k dispozícii ako gél, ako tmel a ako pláty (Grafton Flex). OrthoBlast II (IsoTis) sa skladá z demineralizovanej matrice kosti a špongióznej kosti v rovnakom médiu reverznej fázy. Je osteoinduktívny aj osteokonduktívny. Vzhľadom na unikátne vlastnosti poloxamérového média je štep pri izbovej teplote plastický a ohybný, pri teplote tela sa v mieste chirurgického osadenia stáva pevnejším.

Na slovenskom trhu máme orginálne mrazené aloštepy, ktoré produkuje Združená tkanivová banka LF UPJŠ a FNsP v Košiciach. Táto dodáva mrazené deproteinizované demineralizované štepy. Sú to na jednej strane prášková homogenizovaná spongióza rôznych veľkostí jednotlivých častí a ďalej sú to mrazené spongiózne bloky.

### Xenoštepy

Xenoštep je štep, pri ktorom darca tkaniva alebo orgánu je iného druhu ako príjemca. Vo väčšine prípadov xenoštepy používané v zubnom lekárstve pre účely štepenia kosti pochádzajú zo zdrojov hovädzieho dobytka. Tkanivo sa deproteinizuje chemicky alebo teplom, zostáva mineralizovaná matrica, ktorá vyvoláva len minimum imunitnej reakcie, alebo nevyvoláva žiadnu. Na štep sa používa kortikálna i špongiózna kosť. Väčšina tohto materiálu sa spravidla do 18 mesiacov resorbuje a nahradí kosťou príjemcu [7]. Nedávno vznikli obavy z prenosu bovínnej spongiformnej encefalopatie hovädzieho dobytka (BSE, „choroba šialených kráv“), prejavujúcej sa u nakazených jednotlivcov ako Creutzfeldt-Jakobova choroba. Choroba sa prenáša subvírusovými časticami, ktoré sú známe pod označením prióny, a ktoré sa nachádzajú v tkanive hovädzieho dobytka. Zatiaľ sa neobjavili žiadne hlásené prípady, že by k tomu naozaj bolo došlo, niektorí klinici sa však vyhýbajú štepnému materiálu od hovädzieho dobytka práve z tohto dôvodu. V tejto kategórii sa najčastejšie používa Bio-Oss (Geistlich AG), ktorý sa skladá z anorganických, deproteinizovaných, mineralizovaných špongióznych granuliek. Má kryštalickú architektúru a pomer vápnika k fosfátu podobný ako je to v ľudskej kosti. Ukázalo sa, že je osteokonduktívny, nie však osteoinduktívny [8]. Pred použitím sa Bio-Oss spravidla rehydratuje sterilným soľným roztokom alebo pacientovou krvou. Pri populárnej technike sa tento štepný materiál umiestni do extrakčného lôžka a prekryje sa kolagénnou membránou [9]. PepGen P-15™ je unikátny štepný produkt vyrobený z materiálu z hovädzieho dobytka. Anorganická zložka štepu pozostáva z anorganického kostného minerálu hovädzieho dobytka, ktorý dodáva fosfát vápenný. Neobsahuje vôbec žiaden hovädzí proteín a iné antigény.

proLékaře.cz | 10.11.2026

Na anorganickú zložku je naviazaný syntetický P-15. Predpokladá sa, že táto sekvencia 15 aminokyselín stimuluje tvorbu kosti tak, že stimuluje diferenciáciu fibroblastov na progenitorové bunky osteoblastov [10]. Klinické výsledky získané s týmto produktom nesplnili očakávania. K dispozícii je ako sušený štepný materiál vo forme častíc, resp. v médiu zo syntetického glycerolu (PepGen™ P-15 Flow). V tejto kategórii sa nedávno objavil kostný štepný materiál zložený z granúl porózneho fosforečňanu vápeničitého (hydroxyapatit) získaného z morských rias. Predáva sa v Spojených štátoch pod názvom C-Graft™ (The Clinicianęs Preference). K dispozícii je aj v Európe už viac ako 15 rokov pod označením Algipore. Vnútorná spojovacia plástová štruktúra Algiporu umožňuje absorpciu tekutín a tvorbu stabilnej, plastickej štruktúry, ktorá je osteokonduktívna [11].

### Syntetické štepné materiály

K syntetickým kostným štepným materiálom patrí bioaktívne sklo a fosforečňany vápnika. Tieto materiály majú tú výhodu, že nevyvolávajú imunitné reakcie a nie sú spojené s rizikom prenosu chorôb. Keď sa tento materiál dostane do styku s tekutinami v tkanive, vyvolá chemickú reakciu, ktorá vedie k tvorbe vrstvy hydoxykarbonapaptitu (HCA) na povrchu častíc. Do vrstvy HCA sa zabuduje chondroitín sulfát a glykozaminoglykany. Do vrstvy HCA sú priťahované osteoblasty, ktoré uvoľňujú zložky organickej kosti, ktoré sa potom mineralizujú [12]. Do tejto kategórie patrí PerioGlas (Bioglass® Syntehtic Bone Graft, Nova Bone Products), BioGran (Resorbable Synthetic Bone Graft, Implant Innovations) a BAS®-O (bioaktívny dlhodobo stabilný implantačný materiál s vysokou mechanickou pevnosťou vhodný na náhradu kostných tkanív - LASAK, Praha). Tieto materiály sa pred použitím hydratujú soľným roztokom alebo krvou. Tieto materiály veľmi účinne nahrádzajú hmotu a tvoria alveolárny hrebeň, resorbujú sa však veľmi pomaly. Fakticky ich natívna kosť nikdy kompletne nenahradí. Tieto materiály samotné nedávajú dobré výsledky, ak je cieľom vsadenie implantátu, ak sa však zmiešajú so síranom vápenným, preukázateľne dostatočne nahrádzajú kosť a umožňujú stabilné osadenie zubného implantátu [13]. Bioplant® (BioPlant, Inc.) je ďalší syntetický porózny štepný materiál pre hrebeň alveolárnej kosti, je hydrofilný a hemostatický. Je vyrobený z kopolyméru odvodeného z polymetylmetakrylátu a polyhydroxyetylmetakrylátu. Obsahuje tiež veľmi tenkú vrstvičku síranu bárnatého, ktorý mu zabezpečuje rádiokontrastnosť, a hydroxidu (uhličitanu vápenatého), ktorý je na rozhraní novotvorenej kosti [14]. Vytvára určité lešenie, do ktorého vrastá kosť, a je teda iba osteokonduktívny.

Ďalší používaný materiál je $\beta$-trikalciumfosfát (PORESORB®-TCP, LASAK, Praha, ČR). Je povrchovo bioaktívny, resorbovatelný, anorganický, kryštalický, nekovový materiál určený pre náhradu kostného tkaniva. Vytvára pevnú chemickú väzbu medzi kostným tkanivom a implantátom bez vytvorenia väzivovej medzivrstvy, má osteoinduktívne a osteokonduktívne vlastnosti.

### Membránové materiály

Bariérové membránové materiály sú buď resorbovateľné alebo neresorbovateľné. Membrány sú navrhnuté ako pasívna bariéra, ktorá vylučuje z miesta defektu epiteliálne a gingiválne spojivové tkanivo, takže daný priestor môžu vyplniť len požadované bunky (osteoblasty). Membrány Gore-Tex® (W.L.Gore and Assoc.) sú neresorbovateľné bariéry vyrobené z expandovaného polyfluorotetraetylénu (e-PFTE). Membrány Gore-Tex® sa bežne stabilizujú kostnými klinčekmi, alebo skrutkami z titánu, aby sa zabránilo ich posúvaniu. Dajú sa kúpiť tiež so zabudovanými titánovými prúžkami, ktoré im prepožičiavajú tuhosť a umožnia ich použitie na prekrytie kostného defektu. Ak sa tento druh membrány odhalí, odporúča sa jej odstránenie. Ak sa ponechá na mieste, exponovaná membrána predstavuje kontaminačné riziko pre kostný štep. S resorbovateľnými membránami to spravidla nie je problém. Expozícia resorbovateľných membrán nenarúša hojenie kosti a nemá následne vplyv na objem kostnej hmoty [15]. Spravidla ide o dve štrukturálne zložky. Prvou je syntetický derivát polyglykolovej kyseliny, ktorý sa bežne používa ako šicí materiál (Vicryl® a Dexon®). Do tejto kategórie patrí Gore Resolute (W.L.Gore and Assoc.), ktorý sa resorbuje približne do 8 – 10 týždňov. Druhý typ je membrána založená na kolagéne, napr. CollaTape (Zimmer Dental), ktorá sa resorbuje približne do dvoch týždňov, BioMend (Zimmer Dental), ktorá sa resorbuje približne do 4–6 týždňov, BioMend Extensed, ktorá sa resorbuje približne za 16 týždňov, Reguarde™ (The Clinicianęs Preference), ktorá má resorpčnú dobu 26 – 38 týždňov. AlloDerm® (Lifecell Corp.) je lyofilizovaný produkt z ľudskej pokožky, ktorý sa používa pri plastickej chirurgii parodontu, ale aj pri riadenej kostnej regeneracii. Je k dispozícii ako 0,4 mm hrubá membrána (AlloDerm® GBR), ktorá sa resorbuje približne za 12 týždňov. Do tejto kategórie patrí aj Hypro-Sorb F, dodávaná ako jedno a dvojvrstvová membrána ( Hypro, Otrokovice, ČR). Ide o atelokolagénovú membránu, ktorá sa vstrebáva 3–4 týždne.

stomatologie_5_06 26.9.2006 14:11 Str. 153
proLékaře.cz | 10.11.2026

## ZÁVER

Lekári zaoberajúci sa ošetrovaniu pacientov pomocou dentálnych implantátov potrebujú na ich vsadenie do kosti dostatočnú výšku ako aj šírku alveolárneho hrebeňa, aby vedeli zabezpečiť funkčné zavedenie, ako aj následnú estetiku periimplantačných tkanív. Jednou z techník zabezpečenia tohto cieľa je spôsob, kedy na mieste extrakcie použijú techniky pre zachovanie alveolárneho hrebeňa. Následná kvalita hrebeňa alveolu a jeho hmota sa lepšie hodia pre osadenie implantátu ako extrakcia bez zachovania hrebeňa. Aký materiál sa však má použiť a aká je tá technika, ktorá zachová hrebeň najlepšie, to je predmetom značných diskusií. V súčasnosti, žiaľ, na to neexistuje jasná odpoveď a rozhodnutie klinika sa spravidla zakladá na jeho osobných skúsenostiach a preferenciách.

## LITERATÚRA

1. **Mercier, P., Lafontant R.:** Residual alveolar ridge atrophy: classification and influence of the residual ridge. J. Prosthet. Dent. 41, 1979, s. 90-100.
2. **Hupp, J. R.: Wound repair. In: Peterson, L. J., Ellis, III. E., Hupp, J. R., Tucker, M. R.:** Contemporary oral and maxillofaciasl surgery. St. Loius, MO. Mosby, 1998, s. 63.
3. **Bartee, B. K.:** Extraction site reconstruction for alveolar ridge preservation. Part 1: Rationale and materilas selection. J. Oral Implantol, 27, 2001, s. 187-193.
4. **Moy, P. K.:** Alveolar ridge reconstruction with preprosthetic surgery : a precursor to site preservation following extraction of natural dentition. Oral Maxillofacial Surg. Clin. N Am, 2004, 16, s. 41-63.
5. **Block, M. S.:** Treatment of single tooth extraction site. Oral Maxillofacial Surg. Clin. N Am, 16, 2004, s. 41-63.
6. **Gunther, K. P., Scharf, H. P., Pesch, H. J., Puhl, W.:** Osteointegration of solvent preserved bone transplants in an animal model. Osteologie, 1996, 5, s. 4-12.
7. **Wetzel, A. C., Stich, H., Caffesse, R. G.:** Bone apposition into oral implants in the sinus area filled with different grafting materials. A histological study in beagle dogs. Clin. Oral Implants Res, 1995, 6, s. 155-163.
8. **Merkx, M. A.W., Maltha, J. C., Freihofer, H. P. M., Kuipers-Jagtman, A. M.:** Incorporation of three types of bone block implants in the facial skeleton. Biomaterilas, 20, 1999, s. 639-645.
9. **Sclar, A. G.:** Preserving alveolar ridge anatomy following tooth removal in conjuction with immediate implant placement: the Bio-Col technique. In: Block, M. S., Sclar, A. G.: Atlas Oral maxillofacial Surg Clin N Am, 1999, 7, s. 39-60.
10. **Bhatnagar, R. S., Qian, J. J., Gough, C. A.:** The role in cell-binding of a alphy-bend within the triple helical region in collagen beta 1 Chain: Structural and biological evidence for conformational tautomerism on fiber surface. J Biomolec Structure and Dynamics, 1997, 17, s. 547-560.
11. **Kasperk, C., Ewers, R., Simons, B., Kasperk, R.:** Algae-derived ( phycogene) Hydroxyapatite. A copmarative Histological Study. J. Oral. Maxillofacial Surg., 17, 1988, s. 319-324.
12. **Wilson, J., Pigott, G. H., Schoen, F. J., Hench, L. L.:** Physiology and biocompatibility of bioglasses. J. Mater. Res,. 15, 1981, s. 805-817.
13. **Furusawa, I., Miyunuma, K.:** Osteoconductive properties and efficasy of resorbable bioactive glass as bone grafting material. Implant. Dent., 1997, 6, s. 93-101.
14. **Boyne, P. J.:** Study of the use of HTR in tooth exctraction sockets to maintain alverolar ridge height and to increase concentration of alveolar bone matrix. General Dentistry, 1995, 5, s. 470-473.
15. **Camargo, P. M., Lekovič, V., Carnio, J., Kenney, B.:** Alveolar bone preservation following tooth extraction: a perspective of clinical trials utilizing osseous grafting and guided bone regeneration. Oral Maxillofacial Surg. Clin. N Am, 16, 2004, s. 9-18.

*MUDr. Richard Jurkovič*
*Líščie Nivy 6*
*821 08 Bratislava*
*Slovenská republika*
*e-mail: richardj@ba.psg.sk*