

616.31:616.716.8-031.77-089.844:615.46

NAŠE SKÚSENOSTI S HYDROXYLAPATITOVÝM KERAMICKÝM MATERIÁLOM K PLNENIU KOSTNÝCH DUTÍN V ČELUSTIACH

MUDr. Ilja INFNER, MUDr. Jozef MARKO
Stomatologické oddelenie Vojenskej nemocnice, Bratislava
(náčelník: plk. MUDr. I. Infner)

Úvod

K vyplňovaniu veľkých operačných dutín po cystektómiách sú odporúčané v odbornej literatúre mnohé prostriedky (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7). V poslednom období pre svoje dobré biokompatibilné vlastnosti nové možnosti pri plnení veľkých reziduálnych dutín poskytujú kalcium-fosfátové keramické materiály. V článku popisujeme naše praktické skúsenosti s hydroxylapatitovým keramickým materiálom, s pomocou ktorého sme vyplňovali operačné dutiny po cystektómiách.

Materiál a metódy

Hydroxylapatitový keramický materiál k implantáciám sme si pripravili z komerčného práškoveho kalcium-fosfátu firmy Merck No. 2143. Technologické postupy prípravy sme použili ako sú uvedené v odbornej literatúre (4). Spiekaním, tepelným opracovaním stlačeného alebo granu-

lovaného práškoveho kalcium-fosfátu sme pripravili dve formy keramických implantátov. Granulát, telieska guľatého tvaru, ktoré mali priemer od 0,5 mm do 1,5 mm a makropórovitú štruktúru. Platne mali hrúbku 0,5 mm a hustú štruktúru. U 25 pacientov vo veku od 17 do 65 rokov sme vyplnili reziduálne dutiny po cystektómiách v čelustiach s hydroxylapatitovým granulátom. Veľkosť operačnej dutiny bola 20 x 20 mm až 50 x 20 mm, steny dutiny tvorila kosť a mukoperiost. Pacienti boli na našom oddelení ošetrovaní prevažne ambulantne. U piatich pacientov z uvedenej skupiny sme ešte rekonštruovali kontinuitu kosti a zároveň zabráňovali migrácii granulátu tak, že na okraj okienka v kosti sme našli hydroxylapatitové keramické platne. Predtým sme v platni vyvrtali dva až tri otvory. Keramické implantáty sme obvyklým spôsobom v horkovzdušnom sterilizátore pred aplikáciou sterilizovali. Pacienti boli celkove zaistení antibiotikami V-Penicilínom, Rolitetracyklínom Spofa v bežnej dávke po dobu piatich dní. Aplikácia začala po výkone.

Výsledky

Pooperačné hojenie rany prebehlo u 23 pacientov bez komplikácií. U dvoch pacientov sa vytvorila dehiscencia rany a neskôršie fistula, cez ktorú sa postupne uvoľňovali telieska hydroxylapatitovej keramiky. Týchto dvoch pacientov sme reoperovali, t. j. extrahovali príčinný zub, ďalej sme odstránili mäkké tkanivo, ktoré sme odoslali na mikroskopické vyšetrenie. Z operačnej dutiny sme odstránili voľný dislokovaný granulát a integrovaný do kosti sme ponechali. Mikroskopické vyšetrenie ukázalo, že sa v oboch prípadoch jednalo o recidívu cysty, zrejme z ponechanej časti vaku cysty.

Röntgenové snímky sme u pacientov robili v polročných intervaloch prvé dva roky od výkonu. V ďalších rokoch v dvojročných intervaloch. Na röntgenových snímkach sme pozorovali - čo sa týka granulátu, tieto charakteristické zmeny:

1. Strata ostroty implantátu v priebehu prvého roka od výkonu.
2. Skleróza implantátu v priebehu druhého a tretieho roka.
3. Implantát nebolo možné identifikovať po troch rokoch pre postupujúcu osteosklerózu.

Evidentnú resorpciu hydroxylapatitovej keramiky sme ani pri niekoľkoročnom sledovaní pacientov nepo-

zorovali. Implantované platne sme identifikovali na röntgenových snímkach aj po 7 rokoch. V kazuistikách ukazujeme súčasné možnosti ošetrovania s pomocou hydroxylapatitových keramických materiálov.

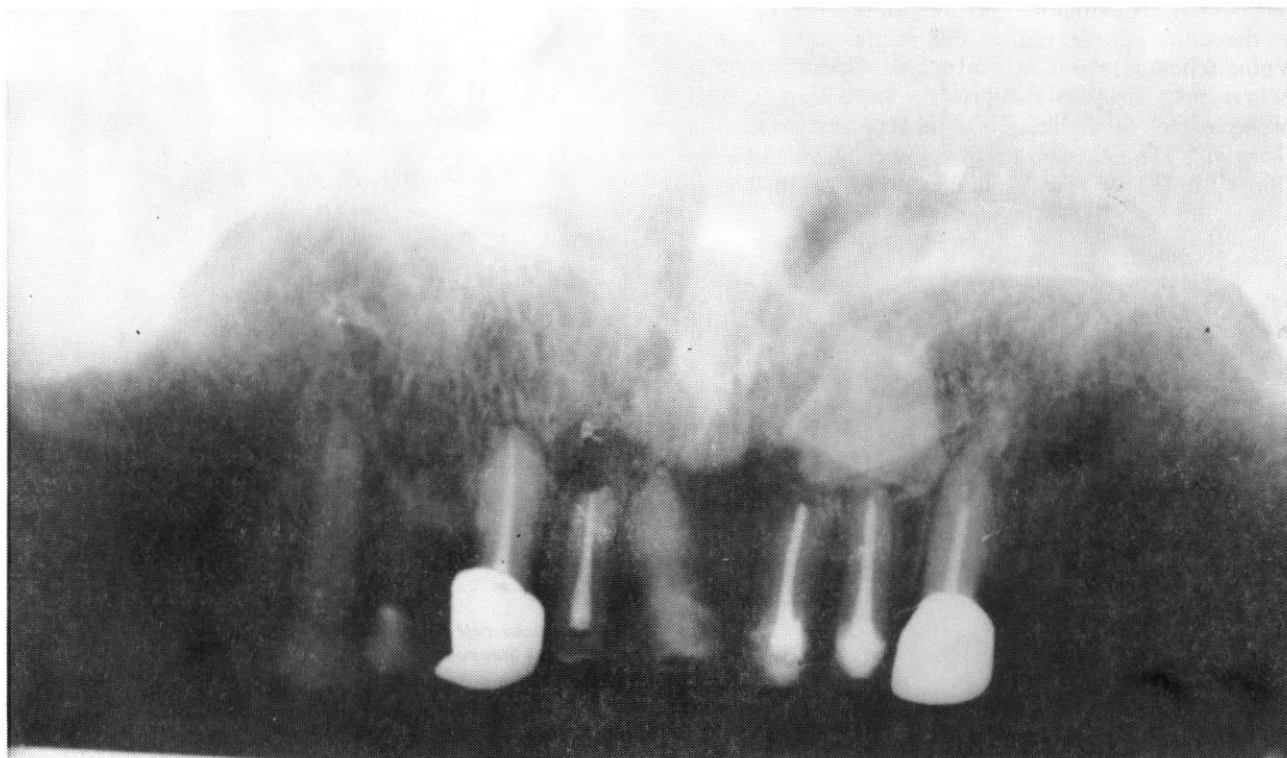
Pacienta R. Š., nar. 1933, sme ošetrili na našom oddelení v roku 1984 s dg.: Cystogranuloma ad 13, 12 et 21, 22, 23. V terminálnej infiltračnej a zvodovej anestézii na foramen infraorbitale vľavo sme cystický vak exstirpovali, koreňové hroty príčinných zubov resekovali. Operačnú dutinu v ľavej maxile sme vyplnili hydroxylapatitovým práškom a na okraj okienka v kosti sme našli dve platne rozmerov 25 x 20 mm. Hojenie prebiehalo bez komplikácií. Mikroskopické vyšetrenie (biopsia č. 105 580) ukázalo, že výstelka cysty tvorí ložiskovo zachovalý hyperplastický dláždicový epitel bez známkov keratinizácie (obr. 1a, 1b, 1c).

Pacienta G. L., nar. 1969 sme ošetrili na našom oddelení v roku 1986 s dg.: Cystogranuloma ad 22. V terminálnej infiltračnej anestézii sme vak cystogranulómu exstirpovali. Koreňový kanálik príčinného zuba 22 sme plnili pri operácii pod kontrolou zrakom, pretože bol široký a obvyklým postupom neošetriteľný. Operačnú dutinu veľkosti 2 x 2 cm sme plnili hydroxylapatitovým keramickým granulátom. Počas hojenia sa vytvorila dehiscencia rany, miestnym ošetrovaním rany sa stav zhojil. Za 6 mesiacov sa vylúčilo teliesko hydroxylapatitu. Situácia sa opakovala ešte dvakrát. V roku 1989 sme



Obr. 1 Panoramatické röntgenové snímky

a) V čeľusti oblasti koreňových hrotov 12, 13 a 21, 22, 23 sú ložiská prejasnenia cystického charakteru, bez naznačenej sklerotizácie okrajov. Na oboch očných zuboch je naznačená resorpcia koreňov.



b) Vpravo pôvodné cystické prejasnenia vyplnené normálnou kostnou štruktúrou. Vľavo do objemnejšej dutiny implantované dve obdĺžnikové platne. Stav po roku.



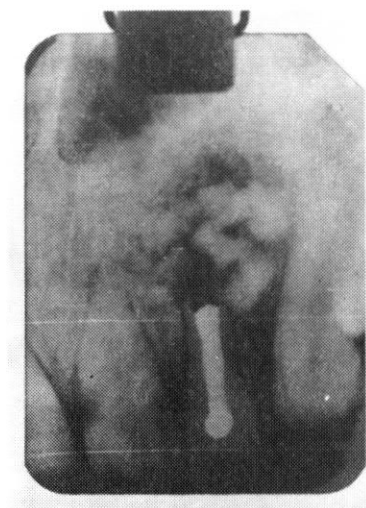
c) Prakticky celé ložisko znova vyplnené novotvorenou kostnou štruktúrou. Implantované platne bez zmien. Stav po siedmich rokoch.

reoperovali, t. j. extrahovali príčinný zub 22, mäkké tkanivo exkochleovali a odoslali na mikroskopické vyšetrenie. Voľné telieska apatitu sme odstránili. Operačná dutina bola zmenšená na polovicu oproti prvému nálezu. Hojenie prebehlo bez komplikácií. Mikroskopické vyšetrenia (biopsia č. 158 172) ukázali, že sa jedná o identické lézie (biopsia č. 133 537) cystogranulómy (obr. 2a, 2b, 2c).



Obr. 2 Röntgenové snímky

a) V čeľusti v oblasti koreňového hrotu 22 je ložisko prejasnenia cystického charakteru bez naznačenej sklerotizácie okrajov



b) Stav po vylúčení niekoľkých teliesok granulátu a pred reoperáciou

Pacienta P. S., nar. 1958, sme ošetrili na našom oddelení v roku 1987 najskôr pre zlomeninu sánky s posunom úlomkov. Pri kontrolnom röntgenologickom vyšetrení



c) Prakticky celé ložisko znova vyplnené novotvorenou kostnou štruktúrou. Stav po roku a pol po reoperácii.

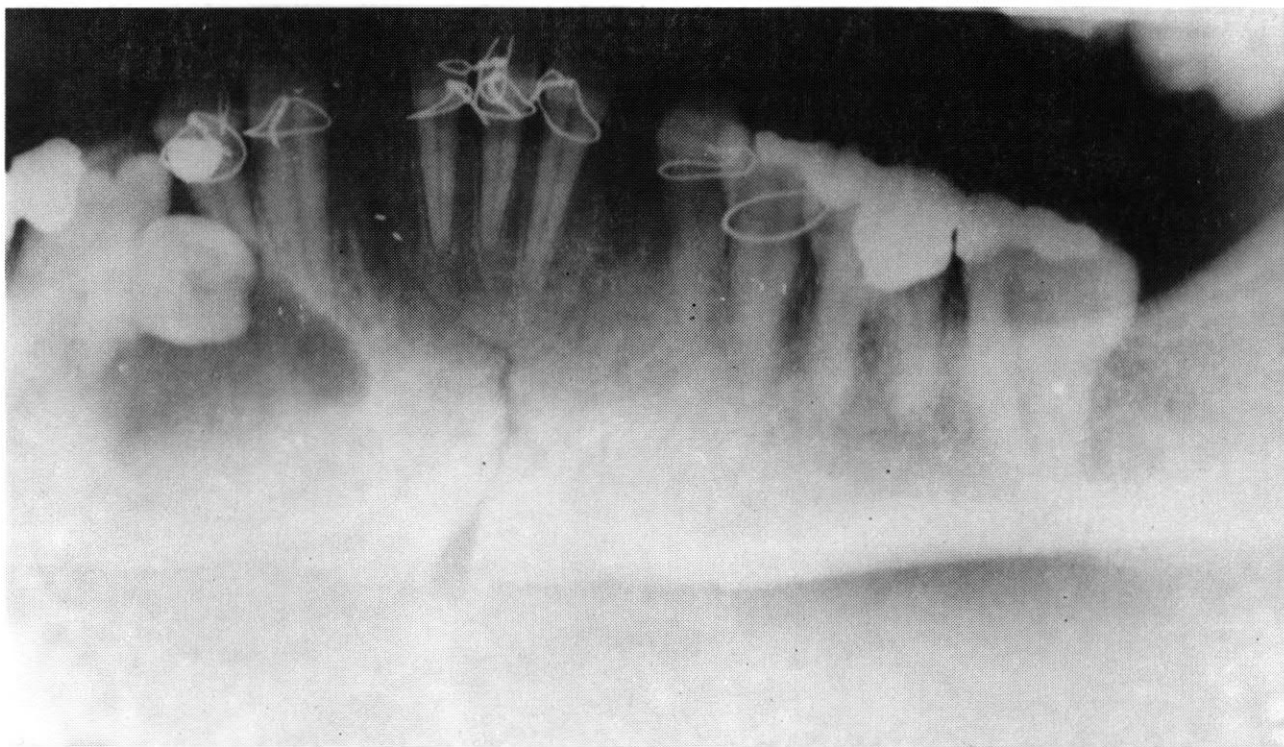
pozorujeme na snímke retinovanú 35 s cystickým prejasnením imitujúcim folikulárnu cystu (obr. 3a).

V celkovej anestézii extrahovali sme retinovanú 35 a cystický vak s obsahom vcelku exstirpovali. Reziduálnu dutinu o veľkosti 4 x 3 cm sme vyplnili hydroxylapatitovým keramickým granulátom. Hojenie prebehlo bez komplikácií. Komplexné ošetrenie pacienta, zložené z ošetrenia koreňových kanálikov dolných frontálnych zubov a doplnené resekciou koreňových hrotov, sme ukončili nasadením mostíka z drahého kovu (obr. 3b a 3c). Mikroskopické vyšetrenie (biopsia č. 146 659) ukázalo, že sa jedná o epidermoidnú cystu sánky. Cysta bola zrejme príčinou neprerežania zuba 35.

Pacienta A. R., nar. 1972, sme ošetrili na našom oddelení v roku 1989 s dg.: Cystis follicularis mandibulae lat. dx. Retentio dentis 43. Persistentio dentis 83. V terminálnej infiltračnej a zvodovej anestézii na foramen mandibulae uvoľnili sme retinovanú 43 a exstirpovali sme spolu s cystickým vakom. Na spodine operačnej dutiny voľne ležiaci nervovo-cievny zväzok sme prekryli gelasponom, na to sme reziduálnu dutinu o veľkosti 5 x 2 cm vyplnili hydroxylapatitovým keramickým granulátom. Hojenie prebehlo bez komplikácií. Mikroskopické vyšetrenie (biopsia č. 155 548) ukázalo, že sa jedná o folikulárnu odontogénnu cystu so zachyteným zubom (obr. 4a, 4b, 4c).

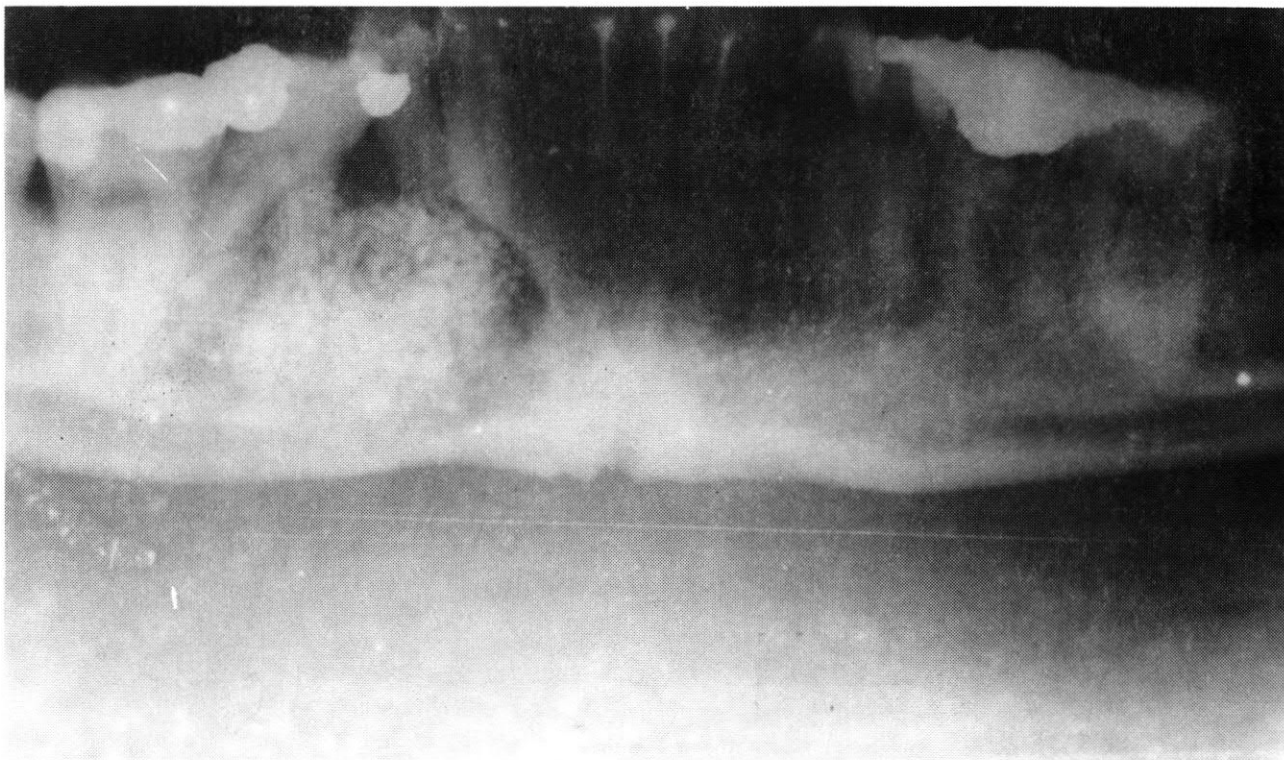
Diskusia

Partschové empirické skúsenosti liečby cystických útvarov boli prácami Schulteho (1964, 1965 citované podľa Klammta) (5) vedecky zdôvodnené. U všetkých veľkých operačných dutín po cystektómiách, ktoré primárne majú byť uzavreté, je nutné krvné koagulum pomocou transplantátov alebo implantátov stabilizovať, aby sa krvné koagulum mohlo normálne organizovať a osifikovať.

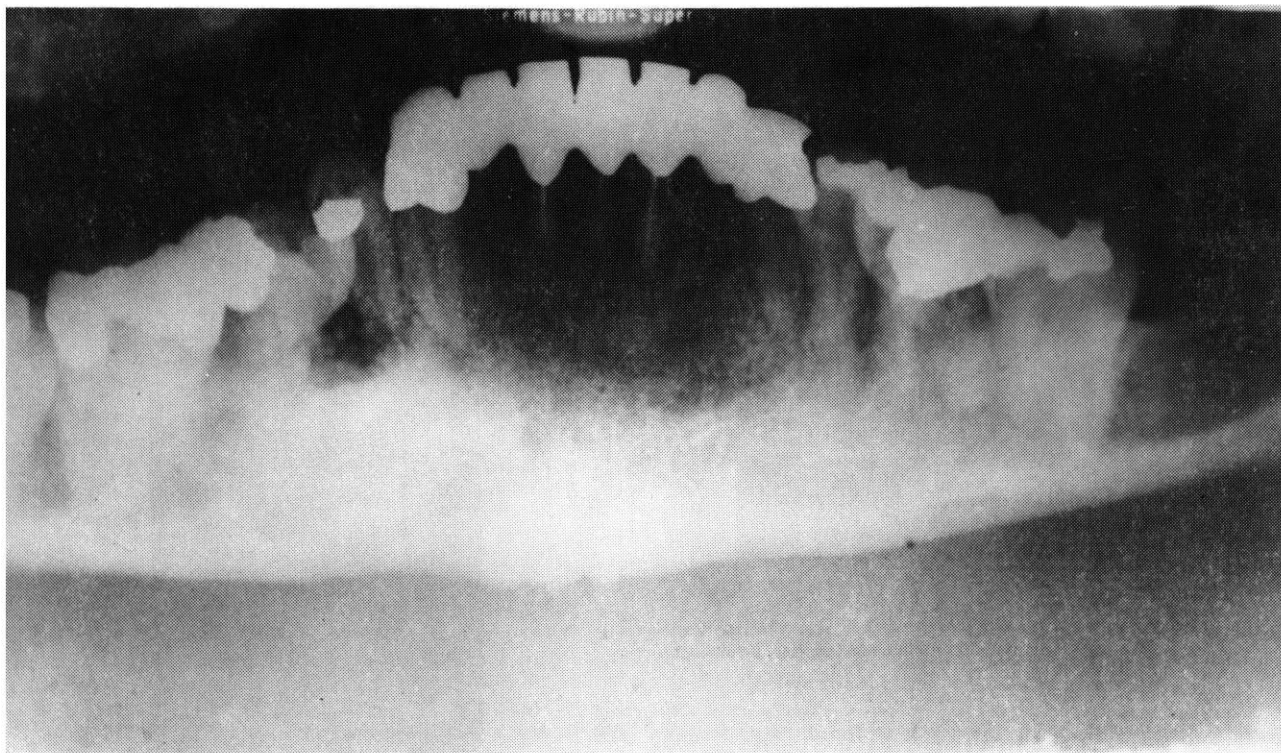


Obr. 3 Panoramatické röntgenové snímky

a) V oblasti tela sánky vľavo je cystický defekt s miernou polycystickou kontúrou s naznačenými okrajovými septami, ohraničený sklerotickým lemom. Expanzívny rast cysty spôsobuje resorpciu príľahlých koreňov zubov a stenčenie kompakty dolného okraja sánky. V strednej čiare je zlomenina sánky tvaru Y.



b) Hydroxylapatitový granulát je zle diferencovateľný. Stav po jeden a pol roku.

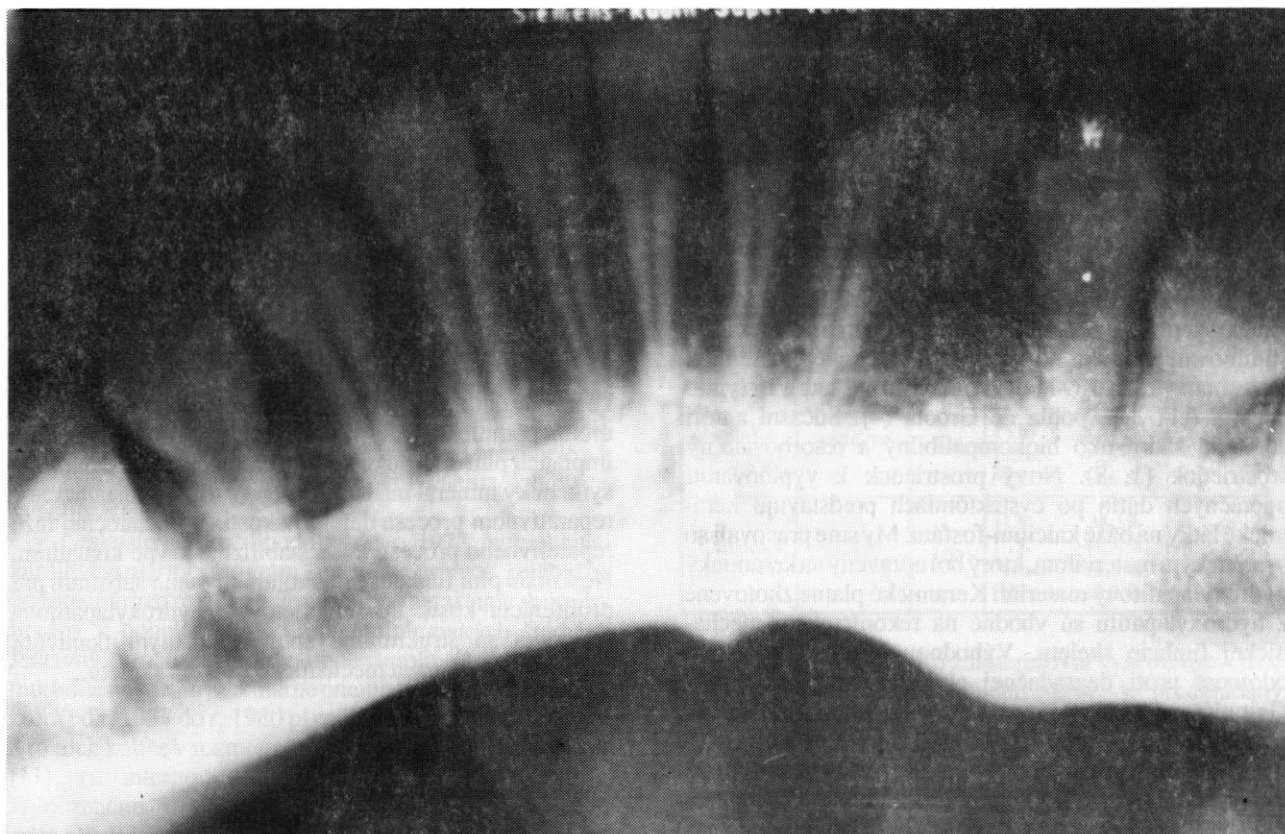


c) Oproti pôvodnému nálezu došlo k osteoskleróze pôvodného cystického defektu, ktorá v dolných dvoch tretinách úplne prekrýva granulát. Stav po štyroch rokoch.

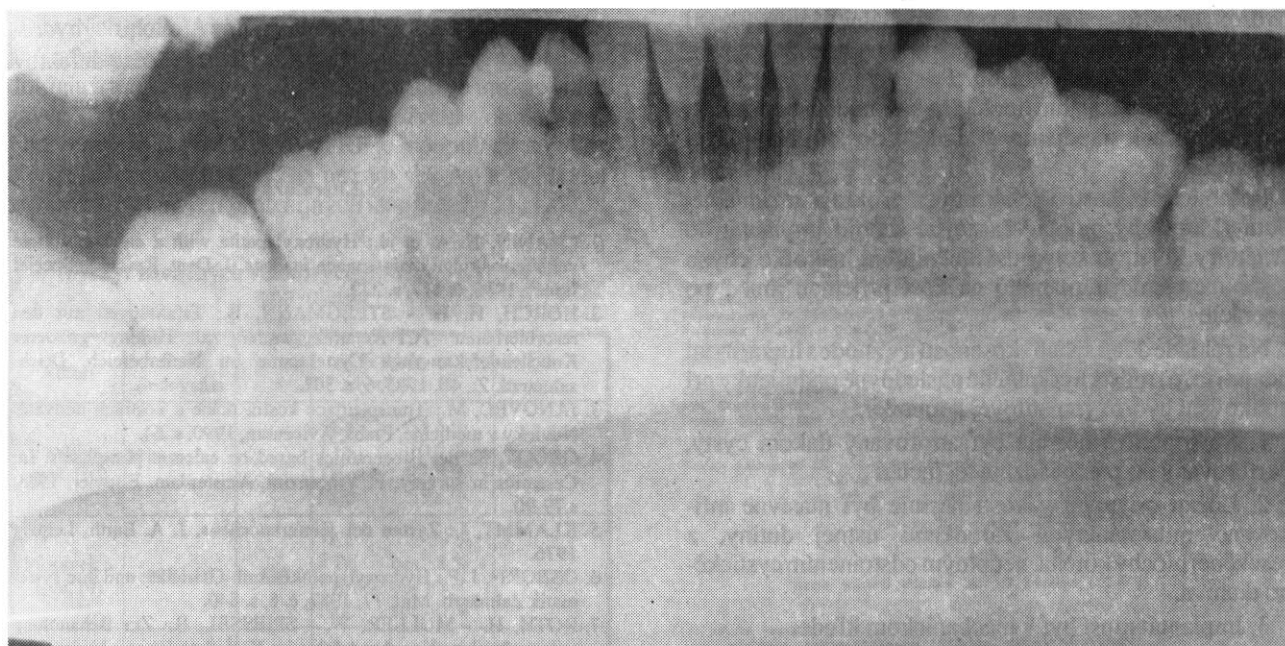


Obr. 4 Panoramatické röntgenové snímky

a) V oblasti tela sánky vpravo je cystický defekt, ohraničený jemným sklerotickým lemom. Expanzívny rast cysty spôsobuje stenčenie kompakty dolného okraja sánky.



b) Hydroxylapatitový granulát je zle diferencovateľný najmä v dolných dvoch tretinách pôvodného defektu. Stav po roku.



c) Postupujúca osteoskleróza pôvodného cystického defektu, ktorá začína prekrývať granulát. Stav po troch rokoch.

Menšia reziduálna dutina do 2 cm sa vyplní fibrínovou penou alebo resorbovateľným prostriedkom, ako je gelaspon, s dobrým výsledkom (5). Pri extrémne veľkom defekte je žiaduci i osteoinduktívny potenciál, ktorý si najlepšie uchováva spongiózny autogénny transplantát (autoštep). Odber autotransplantátu z pelvis alebo rebra tu je plne odôvodnený. Pri hľadaní vhodného substitútu kosti sa z rozličných zdrojov rôznymi technikami spracúvajú aloimplantáty či aloštep alebo xenoimplantáty či xenoštep (3). Ich použitie zostáva obmedzené kvôli problémom spojeným s imunologickou reakciou prebiehajúcou u príjemcu. Problémy s biologickými materiálmi stimulovali záujem o účinné syntetické materiály. Dreesman v roku 1894 použil alabastrovú sadru za týmto účelom (citované podľa de Groota (4)). Súčasní autori hodnotia sadru ako biokompatibilný a resorbovateľný prostriedok (1, 8). Nový prostriedok k vyplňovaniu operačných dutín po cystektómiách predstavujú keramické látky na báze kalcium-fosfátu. My sme pracovali so syntetickým materiálom, ktorý bol upravený na keramický hydroxylapatitový materiál. Keramické platne zhotovené z hydroxylapatitu sú vhodné na rekonštrukciu mechanickej funkcie skeletu. Výhodnou vlastnosťou je ich odolnosť proti degradačnej aktivite mäkkých tkanív. Granulát, aj keď nevlastní osteoinduktívny potenciál, použili sme s úspechom k vyplňovaniu veľkých reziduálnych dutín po cystektómiách. Oproti kortikálnej kosti či resorbovateľným implantátom má keramický hydroxylapatit kratšiu dobu hojenia. Reparatívny proces kosti významne nespomaľuje, pretože nedochádza k degradačnej resorpcii materiálu a následnej substitúcii kostným tkanivom ako u hore uvedených materiálov. Reparatívny proces hojenia podporuje osteokondukciou - vytvorením lešenia pre postupujúcu novotvorbu kosti. Pri aplikácii hydroxylapatitovej keramiky do reziduálnej dutiny v kosti dochádza k remodelácii povrchu implantátu až po vyplnení defektu pletivovou kosťou. Pri vyzrievaní pletivovej kosti na kosť osteonálnu dochádza k remodelácii povrchu implantátu a k zapojeniu granulátu do štruktúry kosti príjemcu.

Remodelácia kosti vychádzajúca z okraja reziduálnej dutiny, ktorá by mohla včasnejšie zapojiť implantát do štruktúry kosti, je sotva uskutočniteľná, nakoľko chýba tesné napojenie implantátu na kosť príjemcu ihneď po operácii.

Na základe doterajších skúseností a v zhode s literárnymi údajmi (5, 6) musia byť splnené nasledovné podmienky pri aplikovaní hydroxylapatitovej keramiky:

1. Mukoperiost nesmie byť atrofovaný tlakom cysty, perforovaný po predchádzajúcej incízii.

2. Lôžko príjemcu v kosti nesmie byť masívne infikované mikrobiálnymi zárodkami ústnej dutiny, z resekčnej plochy koreňa, neúplným odstránením cystického tkaniva.

3. Implantát musí byť v mechanickom kľude.

Okrem celkového podávania bežných antibiotík robili sme profylaxiu vzniku infekcie v rane vyplachovaním operačnej dutiny počas výkonu antiseptikom - 0,5% roztokom chlorhexidínu. V súčasnom období je v popredí záujmu výskumníkov pridávanie alebo naviazanie látok s osteoinduktívnym potenciálom na keramický hydroxylapatit.

U infikovaných defektov je to pridanie antibiotika alebo priamo keramického materiálu nasýteného účinným antibiotikom alebo antiseptikom. Tieto kombinácie by rozšírili využitie materiálu v praxi.

Záver

Nami vyskúšaný keramický materiál k vyplňovaniu reziduálnych dutín po cystektómiách je iba jednou z možností ako dosiahnuť dobrú reštitúciu defektného kostného tkaniva. Hydroxylapatitová keramika sa nám javí vhodná pre vyplňovanie 2 x 2 cm až 5 x 2 cm veľkých kostných dutín. Pri jej aplikovaní je potrebné dodržiavať určité podmienky. Je vhodná predovšetkým tam, kde implantát plní opornú funkciu skeletu. Hydroxylapatitový syntetický minerál má nepochybne svoje opodstatnenie v reparatívnom procese defektov kosti. V počiatočnej fáze reparatívneho procesu kosti stabilizuje krvné koagulum. Neskoršie plní funkciu osteokonduktívneho substrátu pre proliferáciu kosti. Po remodelovaní hydroxylapatitová keramika sa štrukturálne spojí s kostným tkanivom príjemcu a vykonáva mechanickú funkciu skeletu.

Súhrn

Článok zoznamuje odbornú verejnosť s využívaním hydroxylapatitovej keramiky pri ošetrovaní kostných dutín v čeľustiach. Na základe vlastných sedemročných skúseností autori odporúčajú hydroxylapatitovú keramiku pre vyplňovanie 2 x 2 cm až 5 x 2 cm veľkých reziduálnych dutín. Pri jej aplikovaní je potrebné dodržiavať určité podmienky. Ďalej vymedzujeme úlohu hydroxylapatitovej keramiky v reparatívnom procese defektov kosti.

Literatúra

1. CRANIN, N. A. et al.: Hydroxylapatite with a calcium sulfate vehicle for ridge maintenance in dogs. *J. Dent. Res.*, 65 (Special Issue), 1986, č. 477, s. 222.
2. HORCH, H. H. - STEEGMANN, B.: Erfahrungen mit den resorbierbaren TCP-Keramikgranulat zur Füllung grösserer Knochendefekte nach Cystektomie im Kieferbereich. *Dtsch. Zahnärztl. Z.*, 40, 1985, 6, s. 501.
3. JANOVEC, M.: Transplantace kostní tkáňe a kostních derivátů. *Novinky v medicíne, Praha, Avicenum*, 1990, s. 64.
4. GROOT, K. de: Bioceramics based on calcium phosphates. In: *Ceramics in surgery*, P. Vincenzini, Amsterdam, Elsevier, 1983, s. 79-90.
5. KLAMMT, J.: Zysten des Kieferknochens, J. A. Barth, Leipzig 1976.
6. OSBORN, J. F.: Hydroxylapatitkeramik-Granulate und ihre systematik *Zahnärztl. Mitt.*, 77, 1987, č. 8, s. 840.
7. ROTH, H. - MÜLLER, W. - SPIESSEL, B.: Zur Behandlung grossvolumiger Knochendefekte im Kieferbereich mit Hydroxylapatit Granulat. *Schweiz. Mschr. Zahnheilk.*, 94, 1984, č. 3, s. 222.
8. SAZAMA, L.: Resekce kořenových hrotů, Praha, Avicenum, 1978, s. 59.