

Počet zubných miniimplantátov pri kotvení hybridnej náhrady

Number of dental mini-implants in anchoring a removable denture

Stebel, A., Kršáková, A., Hocková, B., Stebel, J.

MUDr., MDDr. Adam Stebel^{1,2,3}, MUDr. Alžbeta Kršáková¹, MDDr. Barbora Hocková³, MUDr. Jakub Stebel¹

¹ 3S DENT, Stomatologické centrum, Šancová 110, 831 04 Bratislava, Slovensko, jakub.stebel@3sdent.sk

² Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK a OÚSA, Heydukova 8, 812 50 Bratislava, Slovensko

³ Oddelenie maxilofaciálnej chirurgie, Fakultná nemocnica s poliklinikou F. D. Roosevelta, Nám. L. Svobodu 1, 975 17 Banská Bystrica, astebel@nspbb.sk

Abstrakt

Protetická rehabilitácia bezzubých pacientov s výraznou atrofiou alveolárneho výbežku patrí k najnáročnejším protetickým ošetreniam. So stúpajúcim priemerným vekom populácie, zvyšujúcim sa podielom starších pacientov a prísnyimi nárokmi na kvalitu a funkčnosť stomato-protetického ošetrenia sa dostávajú do popredia okrem štandardných zubných implantátov aj alternatívne a cenovo priaznivé spôsoby ošetrenia. K nim patrí aj ošetrenie atrofovaných čelustí hybridnými náhradami kotvenými pomocou zubných miniimplantátov. Technika zavedenia miniimplantátov, ako aj postup následného zhotovenia hybridnej náhrady sú opísané a dlhodobo overené. V odbornej literatúre a v stomatologickej praxi sa však stretávame s rôznymi odporúčaniami na optimálny počet miniimplantátov na kotvenie zubnej náhrady. Publikácia prezentuje súčasný pohľad na problematiku počtu miniimplantátov pre kotvenie celkových snímateľných náhrad, kazuistiky pacientov ošetrených 2 a 4 miniimplantátmi a rozbor súboru pacientov ošetrených miniimplantátmi v období 5 rokov. Autori sa zhodujú v tom, že aj ošetrenie 2 miniimplantátmi výrazne a dostatočne zvýši retenciu zubnej náhrady a komfort pre pacienta, ale z hľadiska dlhodobej funkčnosti a predchádzania komplikáciám preferujú ošetrenie 4 miniimplantátmi na kotvenie snímateľnej náhrady.

Kľúčové slová: celková snímateľná náhrada, retencia zubnej náhrady, miniimplantáty, hybridná náhrada, bezzubá čelusť.

Abstract

Prosthetic rehabilitation of edentulous patients with extensive alveolar ridge atrophy is considered to be one of the most challenging prosthodontics treatments. With increasing age of the population and increasing number of elderly patients, there are high demands on quality and functionality of dental prosthodontics. Along with standard dental implants options, also alternative and cost effective treatments are required. These include the treatment of atrophied jaws with removable dentures anchored by means of dental mini-implants. The technique of inserting mini-implants as well as the procedure for subsequent production of an overdenture have been described and verified for a long time. Scientific literature and dental praxis bring various recommendations concerning the optimal number of dental mini-implants for anchoring dental prostheses. The paper presents a possible solution of optimal number of dental mini-implants for retention of totally removable dentures. There are presented case reports and data of patients treated with dental mini-implants within a period of 5 years. The authors agree that treatment with 2 mini-implants will significantly and sufficiently improve the anchoring of the dental prosthesis and ensure comfort for the

patient, but in terms of long-term functionality and prevention of complications, they prefer treatment with 4 mini-implants for good retention of the removable dentures.

Key words: complete removable denture, retention of denture, mini-implants, overdenture, edentulous jaw.

Úvod

Atrofia alveolárneho hrebeňa čeľuste po strate zubov je bežným klinickým nálezom. Fixné náhrady nesené implantátmi sú doposiaľ najlepšou metódou ako zachovať a udržať objem kosti alveolárneho hrebeňa a súčasne sanovať stratu zubov. Starnutie populácie a vysoká cena týchto riešení však spôsobujú nárast počtu pacientov s rozsiahlou atrofiou alveolárneho hrebeňa, u ktorých nie je možné siahnúť po fixnom riešení z dôvodu finančného či z dôvodu malého objemu kosti.

Rozsiahla atrofia alveolárneho hrebeňa je často príčinou straty stability čiastočne snímateľných náhrad. V kombinácii s opotrebovanými a nevhodnými náhradami prispieva i k predčasnej strate zvyškového chrupu. Následné ošetrenie celkovou snímateľnou náhradou býva problematické a funkcia aj retencia náhrady sú slabé. Komfort pacienta sa výrazne znižuje.

Zvýšiť stabilitu a retenciu budúcej náhrady môžeme pomocou chirurgickej predprotetickej úpravy protézneho lôžka. Zátky ako prehĺbenie vestibula a spodiny ústnej dutiny sú však časovo aj technicky náročné, môžu si vyžadovať hospitalizáciu pacienta, často sú spojené s dlhým a bolestivým hojením rán, a v istých prípadoch môžu spôsobiť i zmenu výrazu tváre (zvýraznenie bradovej a líčnej oblasti). Súčasne relatívne zvýšenie alveolárneho hrebeňa úpravou mäkkých tkanív, často len v malom percente, zvyšuje retenciu snímateľnej náhrady.

Ďalšou možnosťou ako zlepšiť funkčnosť ošetrenia je zvýšiť retenciu náhrady kotvením na implantáty alebo miniimplantáty. Literatúra opisuje rovnakú úspešnosť zubných miniimplantátov (priemer miniimplantátu < 3 mm) na kotvenie snímateľných náhrad ako pri štandardných implantátoch (priemer implantátu ≥ 3 mm) [13]. Takmer vždy je možné využiť interforaminálnu, mentálnu oblasť mandibuly, v ktorej je prevažne dostatok kosti aj pri rozsiahlych atrofiách alveolárneho výbežku na zavedenie implantátu alebo miniimplantátov a následne zhotoviť hybridnú náhradu ihneď po zaimplantovaní. Na základe literatúry majú miniimplantáty výbornú strednodobú mieru prežitia. Podľa dostupných dôkazov sa zdajú byť rozumnou alternatívnou liečebnou modalitou na kotvenie celkových snímateľných náhrad v dolnej čeľusti [8].

Je možné tiež zhotoviť celkovú snímateľnú náhradu ešte pred samotnou implantáciou a hneď po zavedení implantátov zafixovať do náhrady matrice zásuvných spojov pomocou samopolymerezujúcej živice. Tým skrátime celkový čas ošetrenia a umožní nám to zavedené miniimplantáty okamžite zaťažiť. Zdroje uvádzajú dokonca rýchlejšie zlepšenie žuvacieho výkonu u pacientov ošetrených okamžite zaťaženou náhradou ako pri odloženom zaťažení [12]. Tento spôsob ošetrenia umožňuje zvýšiť stabilitu, komfort a funkčnosť celkovej zubnej náhrady u pacienta pri nižšej miere invazivity chirurgického zákroku [2].

Súčasne môžeme invazivitu zákroku znížiť transgingiválnou implantáciou, respektíve implantáciou z krátkej kresťálnej slizničnej incízie, bez vestibulárnej extenzie, čiže bez odklopenia mukoperiostálneho laloku vestibulárne a bez následnej potreby chirurgickej suture po zavedení.

Miniimplantáty, takisto ako ostatné typy dentálnych implantátov, pri správnej záťaži a dobrej hygiene zabraňujú atrofii alveolárnej kosti, podobne ako je to pri zdravých zuboch [5]. Aj krátke dentálne miniimplantáty (6 – 8 mm) využívané na kotvenie snímateľnej náhrady v prípade extrémnej atrofie kosti majú dobré klinické výsledky kotvenia náhrady [9].

Pôvodne bolo opisované použitie 4 – 6 miniimplantátov na kotvenie snímateľnej náhrady [10]. Optimálny počet miniimplantátov je však pre predvídateľnú vysokú retenciu a dlhodobú stabilitu náhrady stále predmetom diskusie. Cieľom je zabezpečiť pre pacienta dlhodobú funkčnú výsledok pri čo najnižšej miere invazivity. Overeným riešením sú hybridné náhrady kotvené na 4 alebo 2 miniimplantátoch. Oba varianty môžu zabezpečiť kvalitu orálneho zdravia a spokojnosti minimálne porovnateľnú s riešením 2 štandardnými zubnými implantátmi. Miera prežitia nie je však pri miniimplantátoch taká vysoká ako pri štandardných implantátoch [6]. Práve pre opisovanú nižšiu mieru prežitia sa ako výhodnejšie môže zdať ošetrenie väčším počtom miniimplantátov, pri ktorom bude funkčnosť a retencia zachovaná aj pri prípadnej strate jedného alebo dvoch implantátov. Na druhej strane výhodou využitia 2 miniimplantátov môže byť okrem nižšej invazivity ošetrenia aj prenos zaťaženia. Menší počet miniimplantátov vedie k redukcii bočného zaťaženia, pri 4 miniimplantátoch

je rozloženie zaťaženia nerovnomerné [15]. V prípade, že by riešenie so zavedenými 2 miniimplantátmi neposkytovalo náhrade dostatočnú stabilitu, je možné problém dodatočne vyriešiť zavedením tretieho miniimplantátu medzi pôvodné dva [11]. Ani odborná literatúra teda neposkytuje jednoznačnú odpoveď na otázku, aký počet miniimplantátov je pri ošetroení hybridnou náhradou najoptimálnejší.

Ošetroenie miniimplantátmi má celkovo veľa nesporných výhod. Za možnú nevýhodu môže byť považovaná pravidelná nutná údržba náhrad, ktorá je náročnejšia ako pri klasických snímateľných náhradách. Prípadná rebazácia hybridnej náhrady je technicky náročnejšia a v pravidelných intervaloch je potrebné vymieňať retenčné krúžky v maticiach, aby bola zachovaná stabilita náhrady. Štúdia ukazuje, že po čase sa spokojnosť pacientov ošetroených dolnou celkovou snímateľnou náhradou kotvenou miniimplantátmi výrazne zvýšila. Ošetroenie však vyžadovalo výraznú mieru protetickej údržby a opráv po 5 rokoch používania [7].

Výsledky štúdií ukazujú, že zavedenie miniimplantátov ako retencie pre celkové snímateľné náhrady v dolnej čeľusti malo pozitívny vplyv na žuvaciu funkciu a kvalitu života spojenú s orálnym zdravím. Táto alternatívna liečebná metóda môže byť štandardne použitá u pacientov, ktorí nemôžu byť ošetroení klasickými implantátmi [1].

Kazuistika kotvenia 2 miniimplantátmi

Referovaná 84-ročná imobilná, warfarinizovaná pacientka s bezzubou čeľusťou a prítomnými zubami 44, 45 a 46. Stav parodontu zvyškového chrupu sánky je CPI 4. Prítomná rozsiahla atfia bezzubých alveolárnych hrebeňov (obr. 1, 2, 3). Hlavnými subjektívnymi i klinickými problémami pacientky boli nevyhovujúca dolná parciálna náhrada, poklopová bolestivosť zuba 46 a kývavosť zvyškových zubov sánky.



Obr. 1. OPG snímka počiatocného stavu
Fig. 1. An OPG image of the initial state



Obr. 2. Zvyškový chrup a atrofovaný alveolárny hrebeň mandibuly

Fig. 2. Residual teeth and atrophied alveoli in the mandible



Obr. 3. Atrofovaný alveolárny hrebeň maxily

Fig. 3. Atrophied alveolar ridge of the maxilla

Po úprave antikoagulačnej liečby (pacientka bola pred zákrokom prestavená na LMWH – nízkomolekulárny heparín) boli v jednom zákroku realizované extrakcie zubov 44, 45 a 46 (obr. 4) a zavedené dva miniimplantáty IMTEC 3M do oblasti 33 a 42/43. Poextrakčné rany boli stabilizované vstrebateľnou kolagénovou hubkou (gelitaspon) a skríženými horizontálnymi matracovými stehmi a kresťálne incízie v oblasti implantátov len jedným jednoduchým stehom (obr. 5). Po zavedení implantátov bola zhotovená kontrolná OPG snímka (obr. 6) a stav ústnej dutiny po vyhojení (obr. 7, 8) bol optimálny.

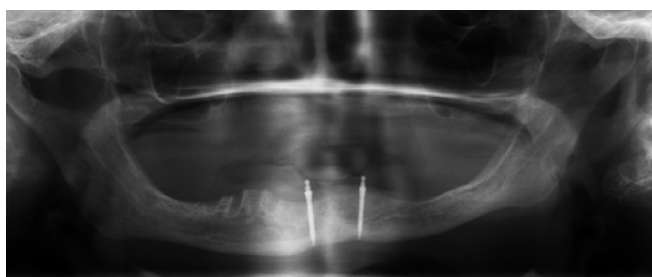


Obr. 4. Extrahovaný zvyškový chrup mandibuly
Fig. 4. Extracted residual teeth in the mandible



Obr. 5. Stav po zavedení miniimplantátov a súčasnom ošetrení poextrakčných rán

Fig. 5. Condition after insertion of mini-implants and simultaneous treatment of post-extraction wounds



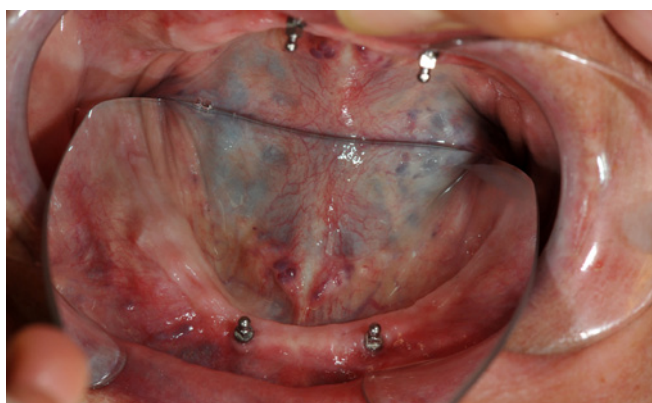
Obr. 6. Kontrolná OPG snímka po ošetrení

Fig. 6. A control OPG image after treatment



Obr. 7. Situácia ústnej dutiny po vyhojení extrakčných rán

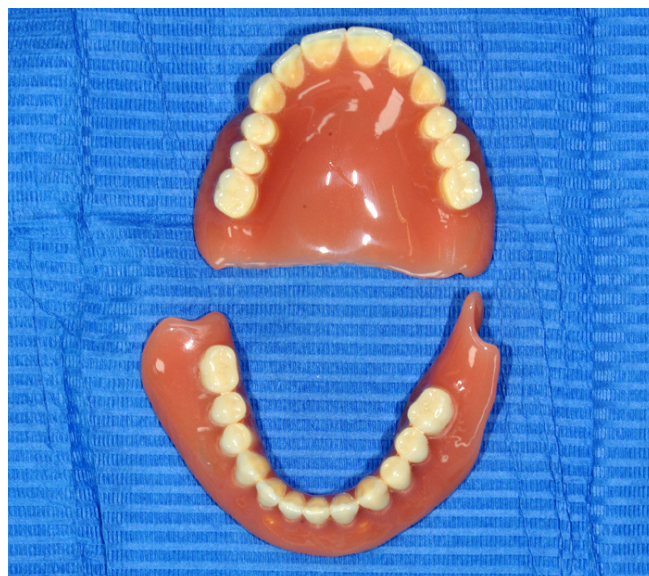
Fig. 7. Condition of the oral cavity after healing of extraction wounds



Obr. 8. Stav protetického lôžka pri odovzdávaní náhrady 4 týždne po zákroku

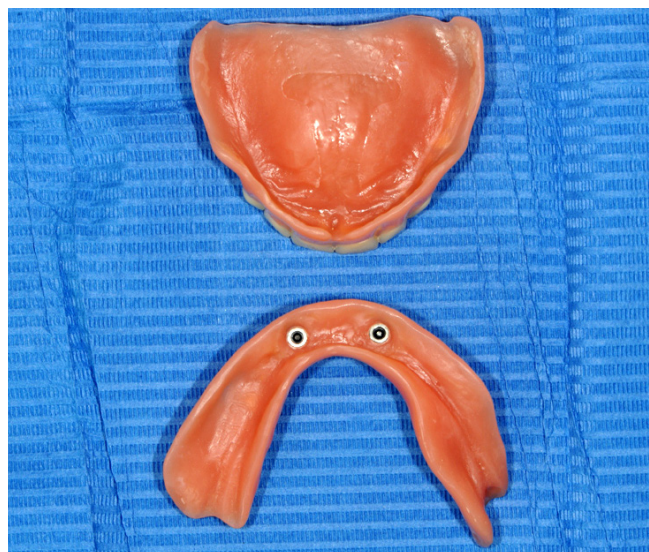
Fig. 8. Condition of the prosthetic bed during insertion of the prosthesis, 4 weeks after the procedure

Do jedného mesiaca po chirurgickom zákroku boli zhotovené a odovzdané horná totálna a dolná hybridná náhrada (obr. 9 – 13), subjektívne i klinicky obe náhrady s dobrou retenciou. Pacientka je podľa vlastných slov „schopná opäť jesť, čo chce“, čo sa zhoduje s dostupnými literárnymi zdrojmi, ktoré uvádzajú, že využitie 2 miniimplantátov na retenciu celkovej snímateľnej náhrady v dolnej čeľusti výrazne zvýšilo retenciu náhrady a spokojnosť pacientov [4]. Pacientka je v pravidelnej dispenzarizácii viac než 4 roky po odovzdaní náhrad.



Obr. 9. Horná celková snímateľná náhrada a dolná hybridná náhrada

Fig. 9. Upper totally removable prosthesis and lower hybrid prosthesis



Obr. 10. Horná celková snímateľná náhrada a dolná hybridná náhrada

Fig. 10. Upper totally removable prosthesis and lower hybrid prosthesis



Obr. 11. Protetické náhrady in situ
Fig. 11. Prosthetic prostheses in situ



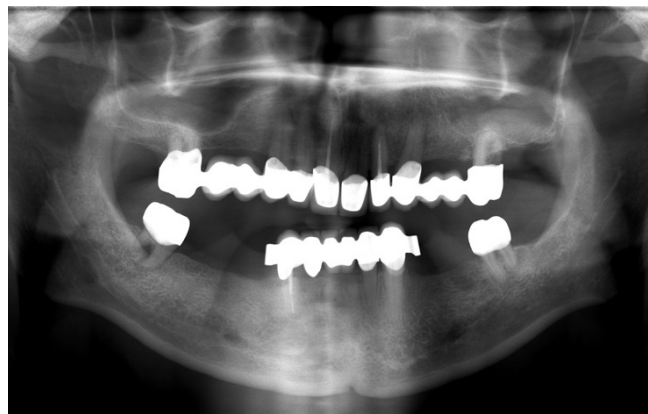
Obr. 12. Protetické náhrady in situ v záhryze
Fig. 12. Prosthetic prostheses in situ in bite



Obr. 13. Úsmev pacientky s protetickými náhradami in situ
Fig. 13. Smile of a patient with prosthetic prostheses in situ

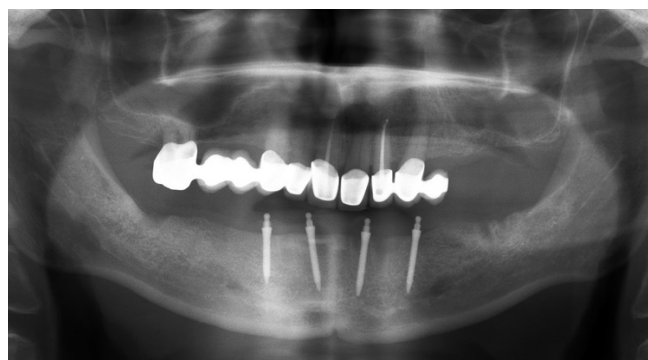
Kazuistika kotvenia 4 miniimplantátmi

66-ročný pacient so zlyhávajúcou kombinovanou fixnou a snímateľnou protetickou náhradou mandibuly. Na OPG snímke prítomné parodontálne lézie, furkačné defekty zubov 36, 47 a kazové lézie pilierov fixnej protetickej práce vo frontálnom úseku (obr. 14).



Obr. 14. Na OPG snímke prítomné periodontálne lézie, furkačné defekty zubov 36, 47 a kariézne lézie pilierov fixnej protetickej práce vo frontálnom úseku.
Fig. 14. The OPG image presents periodontal lesions, furcation defects of teeth 36, 47 and carious lesions of the pillars of the fixed prosthesis in the frontal section

Po konzultácii s pacientom a uvážení možností ošetrovania sa pacient rozhodol pre extrakčnú terapiu a následné zhotovenie celkovej snímateľnej náhrady. Pacient však nebol spokojný s retenciou dolnej celkovej snímateľnej náhrady. Ošetrovanie 4 miniimplantátmi bolo realizované 4 mesiace po extrakcii zvyškového chrupu (obr. 15). Matrice zásuvných spojov miniimplantátov boli osadené priamou rebazáciou do celkovej snímateľnej náhrady v deň zavedenia miniimplantátov. Pacient po chirurgickom zákroku ostáva funkčne aj esteticky rehabilitovaný (obr. 16).



Obr. 15. OPG snímka po zavedení 4 miniimplantátov (4 mesiace po extrakcii zvyškového chrupu dolnej čeľuste)
Fig. 15. An OPG image after insertion of 4 mini-implants (4 months after extraction of residual lower jaw teeth)



Obr. 16. Dolná hybridná náhrada in situ po zákroku
Fig. 16. Lower hybrid replacement in situ after surgery

Na OPG snímke 2,5 roka po zavedení miniimplantátov je viditeľná mierna resorpcia alveolárneho výbežku, čo potvrdzuje nutnosť častejšej rebazácie hybridnej náhrady pri takomto type ošetrovania (obr. 17, 18).



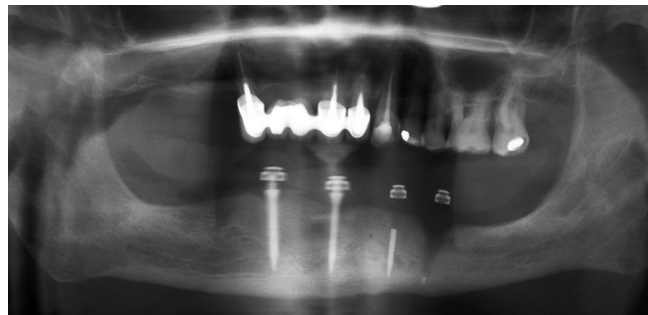
Obr. 17. OPG snímka 2,5 roka po zavedení mini-implantátov (prítomná minimálna resorpcia alveolárneho výbežku sánky)
Fig. 17. An OPG image 2.5 years after insertion of mini-implants (minimal resorption of the alveolar ridge of the mandible is present)



Obr. 18. Na snímke viditeľná gingivitída a periimplantitída v oblasti 44, ako aj erózia spôsobená preťažením protézou v oblasti 46
Fig. 18. Gingivitis and periimplantitis visible in the image in area 44 as well as erosion caused by prosthesis in area 46

Komplikácie

Medzi najčastejšie komplikácie po zavedení zubných miniimplantátov patrí: perimplantitída s rizikom straty implantátu, fraktúra implantátu, chronický, respektíve akútne exacerbovaný zápalový stav mäkkých i tvrdých tkanív.



Obr. 19. OPG snímka pacienta so zlomenými miniimplantátmi v oblasti 32 a 34
Fig. 19. OPG image of a patient with broken mini-implants in areas 32 and 34

Metóda

Na stomatologickej klinike 3S DENT sme v sledovanom období od roku 2014 do roku 2019 ošetrili celkovými náhradami kotvenými miniimplantátmi celkovo 19 pacientov. Indikácia ošetrovania vychádzala z výraznej atrofie alveolárneho hrebeňa a z toho vyplývajúcej nedostatočnej retencie snímateľnej zubnej náhrady pacienta a nespokojnosti s jej funkciou. Pacienti boli pred ošetrením vyšetrení klinicky a röntgenologicky. U všetkých pacientov bolo zhotovené OPG a v indikovaných prípadoch aj počítačová tomografia (CB CT – Cone Beam Computed tomography). V skupine bolo 9 žien a 10 mužov. Vo všetkých prípadoch išlo o starších pacientov, najmladší mal v čase zavedenia miniimplantátov 60 a najstarší 95 rokov. Priemerný vek sledovaných pacientov pri zavedení miniimplantátov bol 70,6 rokov.

Na základe množstva alveolárnej kosti, anatomických pomerov a ostatných kritérií, akými boli celkový zdravotný stav pacienta, časová a finančná náročnosť zákroku, boli pacientom zavedené 4, respektíve 2 miniimplantáty. Ak to situácia umožňovala bolo preferované zavedenie 4 miniimplantátov. Pri tomto riešení sme predpokladali väčšiu retenciu a dlhodobú stabilitu náhrady. Po implantácii boli pacientom zhotovené nové hybridné celkové snímateľné náhrady, prípadne boli do už existujúcich náhrad aplikované matrice pre guľčkové zásuvné spoje. Pacienti dostali náhradu do užívania v pomerne krátkom čase od zavedenia implantátov. Odtlačky a následné protetické fázy ošetrovania sme realizovali len čo to situácia po chirurgickom zákroku umožnila. Následne boli pacienti dispenzarizovaní a na pravidelných

kontrolách sme sledovali stav mäkkých tkanív okolo miniimplantátov a pri okrajoch náhrady, retenciu, stabilitu náhrady, úroveň dentálnej hygieny a spokojnosť pacientov s protetickou prácou. V pravidelných intervaloch sa pacientom zhotovujú aj panoramatické snímky, na ktorých hodnotíme úroveň atrofie alveolárneho výbežku a prípadnú resorpciu kosti.

Výsledky

Úspešnosť terapie miniimplantátmi z literatúry sa potvrdila aj u nami ošetrovaných pacientov. Obe sledované skupiny pacientov potvrdili výrazne lepšiu retenciu zubnej náhrady kotvenej miniimplantátmi v porovnaní s klasickou snímateľnou protetikou, ktorú používali dovtedy. Nezaznamenali sme významné rozdiely v spokojnosti medzi skupinou pacientov s 2 a 4 miniimplantátmi. Retencia a stabilita náhrad boli pri oboch skupinách veľmi dobré. Ani pri údržbe a opravách protéz neboli medzi skupinami rozdiely. Po čase vo funkcii je potrebné v protéze vymeniť retenčný gumový krúžok v puzdre, ale miera opotrebovania sa medzi skupinami nelíšila.

Zásadný rozdiel medzi skupinami môže nastať pri strate 1 alebo 2 miniimplantátov. V tomto prípade je výhodnejšie, ak bol pacient ošetrovaný 4 miniimplantátmi. Retencia aj stabilita náhrady sú aj pri počte 3 alebo 2 miniimplantátov výborné a funkcia protézy zostáva aj po prípadnej úprave takmer nezmenená. V prípade, že zlyhá jeden z dvoch zavedených miniimplantátov je situácia iná, retencia a stabilita sú v prípade kotvenia na jeden zostávajúci miniimplantát nižšie a môže dochádzať k rotácii náhrady.

Za 5 rokov sledovania pacientov sú výsledky u nami ošetrovaných pacientov dobré, komplikácie v zmysle straty miniimplantátu sme zaznamenali len u jedného pacienta. Tento pacient patril do skupiny ošetrenej 4 miniimplantátmi. Pacient je bruxista a v dôsledku nefyziologického zaťaženia miniimplantátov došlo k fraktúre 2 miniimplantátov (obr. 19).

Ošetrovanie miniimplantátmi u pacientov s výraznou resorpciou alveolárneho výbežku celkovo hodnotíme ako veľmi sľubné. Toto ošetrovanie môže byť alternatívou klasického protetického ošetrovania a pri menšej invazivite ako ošetrovanie štandardnými implantátmi poskytuje pacientom výbornú retenciu zubnej protézy a zvyšuje tak ich celkový komfort užívania náhrady.

Záver

Starnutie populácie v 21. storočí prináša nielen väčší počet starších pacientov, ale súčasne aj

čoraz vyššie nároky na kvalitu života vo vyššom veku, čo so sebou nesie i potrebu zabezpečiť dostatočnú retenciu zubných náhrad. V literatúre často opisované a v klinike často realizované hybridné náhrady kotvené miniimplantátmi či implantátmi, v porovnaní s celkovými náhradami bez kotvenia implantátmi, majú výrazne lepšiu retenciu, predovšetkým pri sanácii dolnej čeľuste. Kotvenie snímateľnej náhrady miniimplantátmi zlepšuje jej funkciu a prináša komfort, spokojnosť a zvyšuje kvalitu života pacienta. Minimálny počet miniimplantátov na optimálne kotvenie celkovej snímateľnej náhrady v dolnej i hornej čeľusti je naďalej predmetom klinických štúdií. Z našich skúseností je možné konštatovať, že i 2 miniimplantáty pri správnom zavedení a následnej dobrej hygiene poskytujú dostatočnú retenciu dolnej snímateľnej náhrady. Z hľadiska dlhodobej funkčnosti ale preferujeme zavedenie 4 miniimplantátov vždy, keď je to možné, aby sme predišli komplikáciám s retenciou náhrady v prípade, ak by časom došlo k strate jedného alebo dvoch miniimplantátov.

Literatúra

1. BATISSE, C., BONNET, G., BESSADET, M., VEYRUNE, J., L., HENNEQUIN, M., PEYRON, M., A., NICOLAS, E.: Stabilization of Mandibular Complete Dentures by Four Mini Implants: Impact on Masticatory Function. *J Dent.* Jul, 2016, Vol. 50, pp. 43 – 50.
2. BELLIA, E., BOGGIONE, L., TERZINI, M., MANZELLA, C., MENICUCCI, G.: Immediate Loading of Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Case Series Preliminary Report. *Int J Prosthodont.* November/December, 2018, Vol. 31, 6, pp. 558 – 564.
3. BORGES, G., A., PRESOTTO, A., G., C., CALDAS, R., A., PISANI, M., X., MESQUITA, M., F.: Is one dental mini-implant biomechanically appropriate for the retention of a mandibular overdenture? A comparison with Morse taper and external hexagon platforms. *J Prosthet Dent.* Apr, 2020, Vol. 13, [Epub ahead of print].
4. CATALÁN, A., MARTÍNEZ, A., MARCHESANI, F., GONZÁLEZ, U.: Mandibular Overdentures Retained by Two Mini-Implants: A Seven-Year Retention and Satisfaction Study. *J Prosthodont.* Jul, 2016, Vol. 25, 5, pp. 364 – 370.
5. CIARLANTINI, R., LAINO, L., MELSEN, B.: Mini-Implants as Bone Maintainers. *J Clin Orthod.* Aug, 2019, Vol. 53, 8, pp. 479 – 480.
6. DE SOUZA, R., F., RIBEIRO, A., B., DELLA VECCHIA, M., P., COSTA, L., CUNHA, T., R., REIS, A., C., AL-BUQUERQUE, R., F. Jr.: Mini vs. Standard Implants for Mandibular Overdentures: A Randomized Trial. *J Dent Res.* Oct, 2015, Vol. 94, 10, pp. 1376 – 1384.
7. ELSYAD, M., A.: Patient satisfaction and prosthetic aspects with mini-implants retained mandibular overdentures. A 5-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* Jul, 2016, Vol. 27, 7, pp. 926 – 933.

8. JAWAD, S., CLARKE, P., T.: Survival of Mini Dental Implants Used to Retain Mandibular Complete Overdentures: Systematic Review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Mar/Apr, 2019, Vol. 34, 2, pp. 343 – 356.
9. KOVAČIĆ, I., PERŠIĆ, S., KRANJČIĆ, J., ČELEBIĆ, A.: A cohort study on short mini-implants for mandibular overdentures compared to those of standard length. *Clin Oral Implants Res*. Feb, 2020, Vol. 31, 2, pp. 121 – 132.
10. LEMOS, C., A., VERRI, F., R., BATISTA, V., E., JÚNIOR, J., F., MELLO, C., C., PELLIZZER, E., P.: Complete overdentures retained by mini implants: A systematic review. *J Dent*. Feb, 2017, Vol. 57, pp. 4 – 13.
11. LIU, J., PAN, S., DONG, J., MO, Z., FAN, Y., FENG, H.: Influence of implant number on the biomechanical behaviour of mandibular implant-retained/supported overdentures: a three-dimensional finite element analysis. *J Dent*. Mar, 2013, Vol. 41, 3, pp. 241 – 249.
12. MUNDT, T., SCHWAHN, C., HEINEMANN, F., SCHIMMEL, M., LUCAS, C., AL JAGHSI, A.: Stabilizing Removable Partial Dentures by Immediate or Delayed Loading of Mini-implants: Chewing Efficiency in a Randomized Controlled Clinical Trial. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Jan/Feb, 2020, Vol. 35, 1, pp. 178 – 186.
13. MUNDT, T., SCHWAHN, C., STARK, T., BIFFAR, R.: Clinical response of edentulous people treated with mini dental implants in nine dental practices. *Gerodontology*. Sep, 2015, Vol. 32, 3, pp. 179 – 187.
14. PISANI, M., X., PRESOTTO, A., G., C., MESQUITA, M., F., BARÃO, V., A., R., KEMMOKU, D., T., DEL BEL CURY, A., A.: Biomechanical behavior of 2-implant- and single-implant-retained mandibular overdentures with conventional or mini implants. *J Prosthet Dent*. Sep, 2018, Vol. 120, 3, pp. 421 – 430.
15. TAKAGAKI, K., GONDA, T., MAEDA, Y.: Number and Location of Mini-Implants Retaining a Mandibular Overdenture to Resist Lateral Forces: A Preliminary In Vitro Study. *Int J Prosthodont*. May/June, 2017, Zv. 30, 3, s. 248 – 250.

MUDr., MDDr. Adam Stebel
Oddelenie maxilofaciálnej chirurgie
Fakultná nemocnica s poliklinikou
F. D. Roosevelta
Nám. L. Svobodu 1
975 17 Banská Bystrica
astebel@nspbb.sk