

ZDRAVLJENJE KOSTNIH ŽEPOV – PRIKAZ DVEH PRIMEROV

Treatment of intrabony defects: two case reports

R. Mance Kristan, M. Petelin

Izvleček

Na način obravnave kostnega žepa vplivata njegova oblika in velikost. Kostne žepe delimo glede na število sten (1-, 2- in 3-stenske), ki ga obdajajo, in glede na njegovo širino (ozki in široki). Obe merili sta pomembni pri izbiri zdravljenja, vplivata pa tudi na njegov izid. Primarni dejavnik za nastanek kostnega žepa so bakterijske zobne obloge, sodelujejo pa tudi številni drugi dodatni dejavniki (anatomske posebnosti, nepravilna okluzija, starost). Odkrijemo ga med sistematičnim pregledom obzobnih tkiv, s pomočjo rentgenskih posnetkov razpoznavo boleznih dopolnimo. Zdravljenje kostnega žepa se začne s higiensko fazo. Če po tej fazi globina sondiranja še presega 5 mm, sledi parodontalno kirurški poseg. Na razpolago imamo različne postopke: izpostavitve kostnega roba žepa, demineralizacijo koreninske površine s kislinami in tetraciklini, uporabo kostnih presadkov ali presadkov drugega izvora, vodeno tkivno obnovo, biokemično obnovo in mikrokirurške tehnike. Opisani sta dve metodi zdravljenja kostnega žepa: z beljakovinami skleninskega matriksa in kombinacijo beljakovin skleninskega matriksa ter bolnikovega kostnega presadka (sendvična tehnika). Prikazana sta oba primera zdravljenja s primerjavo parodontalnih parametrov in rentgenskih posnetkov pred operativnim posegom in leto dni po njem.

Ključne besede:

*kostni žep,
beljakovine
skleninskega
matriksa,
sendvična tehnika*

Abstract

Treatment of intrabony defects is influenced by the size and morphology of the lesion. Intrabony defects are classified according to width (narrow, wide) and the number of enclosing bone walls (1, 2 or 3). Both criteria are important for the proper selection and successful outcome of treatment. The primary factor for the development of an intrabony pocket is bacterial plaque. The defect is detected during routine periodontal tissue examination, and the diagnosis is confirmed by x-ray. Treatment begins with oral hygiene instruction, motivation, scaling and root planing. If after these measures, the depth of the defect still exceeds 5 mm, periodontal surgery is indicated. The article takes a closer look at two methods used in the treatment of these lesions: regeneration with enamel matrix proteins, and the sandwich technique using a combination of enamel matrix proteins and autogenous bone graft. The incision and the suturing technique must be selected with a view at preserving as much soft tissue as possible. The best suturing technique is a combination of horizontal and vertical mattress sutures. In the article, both methods of treatment are illustrated with x-ray photographs taken before and a year after the procedure.

Key words:

*intrabony defect,
enamel matrix
proteins,
sandwich
technique*

Uvod

Kostni žep ob zobu nastane zaradi neenakomerne resorpcije čeljustne kosti, ki je na enem mestu obsežnejša kot drugje ob istem in sosednjem zobu. Pri kostnem žepu razlikujemo dno žepa, ki je glede na zgornji rob čeljustne kosti bližje vrhu korenine, in stranske stene. Ena stranska stena kostnega žepa je korenina zoba. Glede na število kostnih stranskih sten so kostni žepi enostenski, dvostenski in tristenski (Goldman in Cohen, 1958). Kostni žepi so lahko ozki ali široki, kar opisuje kot med steno korenine in kostno steno, izmerjen na lokalnem rentgenskem posnetku (Tsitoura in sod., 2004; Steffensen, Weber, 1989) (Slika 1). Meja med ozkim in širokim kostnim žepom ni natančno določena. Med ozke žepe avtorji prištevajo tiste, pri katerih je ta kot manjši od 25° (Cortellini in Tonetti, 1999), 22° (Tsitoura in sod., 2004) oz. 45° (Nielsen in sod., 1980; Steffensen in Weber, 1989; Froum in sod., 2001), med široke pa tiste žepe, pri katerih je ta kot večji od 37° (Cortellini in Tonetti, 1999), 36° (Tsitoura in sod., 2004) oz. 45° (Nielsen in sod., 1980; Steffensen in Weber, 1989; Froum in sod., 2001). Število kostnih sten in širina kostnega žepa pomembno vplivata tako na izbiro načina zdravljenja kot na njegov izid (Tsitoura in sod., 2004).

Primarni dejavnik za nastanek kostnega žepa so bakterijske zobne obloge, ki sprožijo vnetje in povzročijo nastanek obzobnega žepa ter razgradnjo čeljustne kosti (Karring in sod., 2003). Ni še povsem jasno, zakaj je ob nastajanju kostnega žepa razkroj obzobnih tkiv na enem mestu večji kot na drugih mestih. Za pospešeno razgradnjo obzobnih tkiv samo na enem mestu so posamično ali v kombinaciji odgovorni naslednji dodatni dejavniki:

1) lokalne anatomske posebnosti, ki omogočijo kopičenje bakterijskih zobnih oblog, kot so posebnosti površine korenin (brazde, vdolbine, razcepišča), previsne prevleke in plombe, odsotnost stikov med zobmi (Ellegaard, 1976; Papapanou in Wennstroem, 1991);

2) prekomerne okluzijske sile, kot npr. prezgodnji stiki med antagonisti, ortodonska obravnava, nihajoče sile (angl. jiggling forces) (Ellegaard, 1976; Waerhaug, 1979; Papapanou in Wennstroem, 1991);

3) razlika v debelini čeljustne kosti, ki obdaja zobno korenino. Resorpcija čeljustne kosti zaradi parodontitisa je namreč po ugotovitvah Waerhauga in sodelavcev (1979) vedno omejena na 2,5 mm široko območje v okolici bakterijskih oblog na korenini zoba. Na področjih, kjer je zobiščni odrastek čeljustne kosti debelejši, propade le del čeljustne kosti v bližini korenine, bolj oddaljena pa ne. Tristenski kostni žepi se zato najpogosteje pojavljajo tam, kjer je čeljustna kost debela, torej ob spodnjih kočnikih (Nielsen in sod., 1980), zelo redko pa na mestih, kjer je ta tanjša (ob zgornjih kočnikih in ličnikih). Ob zgornjih in spodnjih sekalcih so prisotni večinoma v apikalnem delu kostnega žepa, kjer je čeljustna kost debelejša (Prichard, 1983);

4) število kostnih žepov se povečuje s starostjo (Nielsen in sod., 1980; Baljoon in sod., 2005). Prav tako je povezano s številom pokajenih cigaret dnevno in z leti kajenja (Baljoon in sod., 2005).

Razpoznavna bolezn

Kostni žep odkrije zobozdravnik pri sistematičnem pregledu stanja obzobnih tkiv, med katerim ocenjuje indeks plaka, globino sondiranja, krvavitev ob sondiranju, umik dlesni, majavost zob in prizadetost koreninskih razcepišč. Na mestu kostnega žepa je globina sondiranja bistveno večja kot na drugih mestih ob zobu.

Klinični pregled dopolnjujeta ortopantomogram oz. lokalni rentgenski posnetek, na katerem so aproksimalni kostni žepi vidni kot nepravilna trikotna radiolucenčna sprememba (Ellegaard, 1976; Baljoon in sod., 2005). Prisotnost kostnega žepa zagotovo potrdimo šele med operativnim posegom (Prichard, 1983).

Podobno klinično sliko (povečano globino sondiranja na enem mestu, omejeno resorpcijo čeljustne kosti ob korenini zoba) kot pri kostnem žepu, nastalem zaradi kroničnega parodontitisa, lahko pokaže kombinirana parodontalno-endodonska poškodba. Če kostni žep nastane kot posledica širjenja vnetja pulpnega izvora, se po endodontskem zdravljenju v celoti obnovi (Prichard, 1983). Pri taki klinični sliki moramo pomisliti tudi na možnost vertikalne poke korenine zoba (Grošelj, 1999).

Možnosti zdravljenja in obnove kostnih žepov

Zdravljenje kostnih žepov poteka po stopnjah. Najprej se izvede higienska faza, ki vključuje pouk o ustni higieni in motivacijo zanjo, odstranitev vseh dejavnikov, ki povečajo zadrževanje plaka ter luščenje in glajenje zobnih korenin. Če po higienski fazi globine sondiranja še vedno ostanejo večje od 5 mm in ta mesta ob sodiranju krvavijo, se izvede parodontalno kirurški poseg (Karring in sod., 2003). Ob prisotnosti kostnih žepov se odločamo med resektivnimi ali obnovitvenimi postopki (Froum in sod., 2001). Obnovitveni postopki so primernejši za obravnavo globokih kostnih žepov, vendar so v primerjavi z resektivnimi manj predvidljivi, tehnično bolj zahtevni in dolgotrajnejši. Pri plitvih žepih so primernejše resektivne metode, kjer se kost preoblikuje tako, da kostnega žepa ni več (Sato, 2000).

V preteklosti so strokovnjaki za zdravljenje kostnih žepov uporabljali različne obnovitvene tehnike, med katerimi se nekatere uporabljajo še danes:

1) V preteklosti se je kot regenerativno metodo uporabljalo nekirurško zdravljenje z luščenjem in glajenjem. Pogost izid takšne obravnave kostnih žepov je reparacija z dolgim epitelijskim prirastiščem (Illueca in sod., 2006).

2) Različne kirurške tehnike preprečijo nastanek dolgega epitelijskega prirastišča s podaljšanjem poti, ki jo morajo prepotovati epitelijske celice, kar počasnejšim zarodnim celicam iz pozobnice omogoči, da naselijo površino korenine prve (Illueca in sod., 2006). Prichard (1983) je pri zdravljenju tristenskih kostnih žepov predlagal kirurški poseg, pri katerem se v medzobnem prostoru odstrani celotno dlesen in izpostavi kostne robove žepa. Celjenje kostnega žepa naj bi v takšnih primerih potekalo s preobrazbo krvnega strdka, ki zapolni prostor med stenami kostnega žepa, v granulacijsko tkivo, novo pozobnico, kostnino in zobni cement.

3) Demineralizacija koreninske površine s kisljinami in tetraciklini. Takšna obdelava koreninske površine odstrani razmazovino in izpostavi kolagenska vlakna, kar izboljša pripoj

zarodnih celic, ki se spremenijo v cementoblaste (Demirörs, 1999; Illueca in sod., 2006). Pogosta negativna posledica demineralizacije je resorpcija in ankiloza korenine (Karring in sod., 2003), zato se metoda v zadnjem času ne uporablja več. Izmed kislin sta bili najpogosteje uporabljeni citronska in fosforna kislina, ki zaradi nizkega pH škodljivo vplivata na okolne celice (Blomlöf in Lindskog, 1995; Blomlöf in sod., 1995). Za pripravo korenin se je izkazala najprimernejša 24-odstotna raztopina EDTA (etilendiamintetraocetne kisline) z nevtralnim pH, ki je kelator kalcijevih ionov (Blomlöf, 1996). Ta postopek se danes uporablja v kombinaciji z drugimi obnovitvenimi postopki.

4) Uporaba različnih kostnih presadkov ali presadkov drugega izvora. Avtograft oz. bolnikov kostni presadek lahko zajema ostružke kompaktne kostnine, pomešane s krvnim strdkom (t. i. kostni strdek), lahko je mešanica zmlete kompaktne in spongiozne kostnine ali spongiozne kostnine in kostnega mozga. Odvzemno mesto je lahko v ustih ali izven njih (Sato, 2000). Zaradi večjih težav, ki jih imajo pacienti v primeru odvzema izven ust, se kot odvzemno mesto priporoča brezzobi del čeljusti, retromolarno področje, področje zunanje poševne črte v spodnji čeljusti (linea obliqua externa) ali področje brade (Karring in sod., 2003).

Alograft je neživ presadek človeškega izvora, obdelan z zamrzovanjem in sušenjem ter demineralizacijo (Sato, 2000). Zaradi omejene količine človeške kosti se vse pogosteje uporablja kostne presadke živalskega izvora, najpogosteje goveje ali iz ogrodja koral (Karring in sod., 2003), in umetne materiale, kot so npr. hidroksiapatit in bioaktivni kompoziti (Sato, 2000). Za razliko od bolnikovega kostnega presadka, ki spodbuja tudi nastanek nove kostnine (osteoindukcija), ostali presadki predstavljajo predvsem ogrodje za nastanek nove kostnine (osteokondukcija). Uporabo kostnih presadkov se priporoča predvsem v vidnem področju z globokimi kostnimi žepi in tanko priraslo dlesnijo. Najpogosteje se kostne presadke in njihove nadomestke uporablja skupaj z membranami, ki mehansko podpirajo sluznično-pokostnično krpo (Sato, 2000).

5) Novejša metoda je vodena tkivna obnova (VTO), pri kateri se uporablja membrane.

Membrana, nameščena med sluznično-pokostnično krpo in površino korenine, prepreči stik epitelijskih celic in zobne korenine ter omogoči selektivno naselitev celic, ki izvirajo iz pozobnice (Sato, 2000). V preteklosti se je uporabljalo nerazgradljive membrane, ki jih v sedanjem času vse bolj nadomeščajo razgradljive. Učinkovitost VTO je odvisna od števila stranskih kostnih sten, ki obdajajo kostni žep. Pri tristenskih kostnih žepih je zapolnitev kostnega žepa večja od 90 %, pri dvostenskih okrog 80 %, pri enostenskih pa manj kot 40 % (Sato, 2000). VTO ni priporočljivo uporabljati, kadar je pas prirasle dlesni preozek, saj skoraj zagotovo pride do razgaljenja membrane, kar vodi v še večji umik dlesni. Tudi v primeru zadostne širine prirasle dlesni lahko med celjenjem pride do izpostavitve membrane in njene okužbe, zato je po posegu nujna uporaba antibiotikov (Esposito in sod., 2004). Delo z membranami je zahtevno, kar pomeni, da mora biti za želene rezultate terapevt izkušen. Slabost metode pri uporabi nerazgradljivih membran je tudi ponoven kirurški poseg za odstranitev membrane, zaradi katerega pride do delne razgradnje novonastalega tkiva (Karring in sod., 2003).

6) Biokemična obnova pospešuje naravne procese, ki se dogajajo med spontano obnovo. V ta namen se uporabljajo različni rastni dejavniki, kot so trombocitni rastni dejavnik (angl. platelet-derived growth factor), inzulinu podoben rastni dejavnik (ang. insulin-like growth factor) ter kostne morfogenetske beljakovine (angl. bone morphogenic proteins) (Illueca, 2006). Obetajoče rezultate so raziskovalci dobili po uporabi mešanice beljakovin skleninskega matriksa (angl. Enamel Matrix Proteins - EMP), ki jo sestavljajo amelogenin (90 %) in nekaj (10 %) beljakovin, bogatih s prolinom, tuftelin in amelin (Skalerič, 1998), ki so pridobljene kot izvleček Hertwigove epitelijske nožnice iz zob prašičjih zarodkov. Najprimernejši nosilec za EMP, ki močno poveča njihovo topnost, je propilen glikol alginat (Gastrelus in sod., 1997), saj tvori na korenini netopen matriks, stabilen 2-4 tedne. Tak preparat je na tržišču dostopen kot Emdogain® (Institut Straumann AG, Basel, Švica). Omogoča selektivno naselitev, razrast in diferenciacijo zarodnih celic pozobnice v cementoblaste in osteoblaste

(Illueca, 2006). Raziskovalci so v poskusih in vitro (Gastrelus in sod., 1997) ter *in vivo* pri živalih (Hammarström, 1997) in ljudeh (Yukna in sod., 2000; Froum in sod., 2001; Harris in sod., 2007) po uporabi Emdogaina® s histološkimi metodami dokazali nastanek funkcionalno usmerjenih vlaken pozobnice, ki so se vraščala v novonastali cement in kost. Pri Emdogainu® uporaba antibiotika ni nujna, saj so bile dokazane antibakterijske lastnosti nosilca (Sculean in sod., 2001; Spahr in sod., 2002).

Pomankljivost Emdogaina® je njegova želatinasta struktura, zaradi katere preparat ne nudi mehanske podpore sluznično-pokostnični krpi. Emdogain® tudi ne predstavlja bariere, ki bi preprečevala vraščanje epitelijskih celic ob zobni korenini in nastanek dolgega epitelijskega prirastišča. Da bi zmanjšali te pomankljivosti, so začeli uporabljati Emdogain® v kombinaciji s kostnimi presadki in njihovimi nadomestki (Cochran, 2003), kar imenujejo sendvična tehnika. Kombinacija Emdogaina® in kostnih presadkov ter njihovih nadomestkov poveča stabilnost sluznično-pokostnične krpe in ustvari dovolj prostora za obnovo (Bokan in sod., 2006). Za uspešnega se je izkazal bolnikov lastni kostni presadek, ki ima poleg osteokonduktivne še osteoinduktivno sposobnost. Emdogain® dodatno poveča osteoinduktivne lastnosti kostnega presadka (Cochran, 2003).

Ker je osnova za dober uspeh pri uporabi Emdogaina® zadosten prostor za regeneracijo, stabilnost sluznično-pokostnične krpe, dobra primarna zapora in čim večji stik Emdogaina® s korenino, so Froum in sodelavci (2001) glede širine kostnega žepa in števila kostnih sten, ki žep obdajajo, predlagali naslednji algoritem: pri dobro omejenih, globokih, ozkih, dvo- in tristenskih kostnih žepih se uporabi samo Emdogain®, saj oblika žepa omogoči dober stik EMP s korenino. Pri širokih in globokih, slabše omejenih, torej dvo- in enostenskih kostnih žepih, se uporabi Emdogain® in bolnikov lastni kostni presadek, da kost vzdržuje prostor in pritiska EMP proti korenini. Pri plitvih in širokih kostnih žepih se poleg sendvične tehnike uporabi še razgradljivo membrano, ki prepreči izplavljanje Emdogaina® in delcev presadka.

7) Mikrokirurške tehnike. V zadnjem desetletju se pri obnovi obzobnih tkiv posveča posebno pozornost obliki in izvedbi kirurškega posega. Dobro preverjene so tehnika ohranitve papile (angl. papilla preservation technique) oz. modificirana tehnika ohranitve papile (angl. modified papilla preservation technique), ki ju priporočajo v vidnem področju z medzobnimi prostori, širšimi od 2 mm (Cortellini in sod., 1995), in poenostavljena tehnika ohranitve papile (angl. simplified papilla preservation technique) za področje ličnikov in kočnikov in v medzobnih prostorih, ožjih od 2 mm (Cortellini in sod., 1999). Te tehnike omogočajo dobro ohranitev vezivnega tkiva in koronarni pomik krpe v medzobnem prostoru. Skupaj z uporabo ležečega in pokončnega prešivnega šiva (angl. mattress suture) omogočijo dobro primarno zaporo rane (Cortellini in sod., 1995; Cortellini in sod., 1999). Ležeči prešivni šiv je nameščen oralno na bazi papile, vestibularno pa nekoliko koronarno od mukogingivalne meje. Ta šiv omogoča koronarni pomik vestibularne krpe. Pokončni prešivni šiv pa je nameščen v najbolj koronarnem predelu papile in ustvari primarno zaporo rane (Cortellini in sod., 1995). V primerjavi z naštetimi tehnikami modificiran Widmanov reženj vodi do nepopolnega celjenja rane in do povečanega umika dlesni (Bokan in sod., 2006). Cortellini in Tonetti (2007) sta predlagala uporabo minimalno invazivne kirurške tehnike (ang. minimal invasive surgical technique - MIST). Rez poteka v žlebu dlesni, s čimer se v celoti ohrani višina in širina dlesni. V meziodistalni smeri je rez čim krajši, reženj celotne debeline pa se od čeljustne kosti odgrne le toliko, da se izpostavi kostne robove žepa v medzobnem prostoru. MIST je primerna le za posamezen kostni žep v medzobnem prostoru, ki je tristenski ali v manjšem poteku dvo- ali enostenski. Prednosti te metode so manjša poškodba tkiv med kirurškim posegom, večja stabilnost krpe, boljša primarna zapora rane, krajši čas posega in manjše težave za pacienta med posegom in po njem (Cortellini in sod., 2008). Mikrokirurške tehnike je smiselno uporabljati v kombinaciji z drugimi obnovitvenimi metodami.

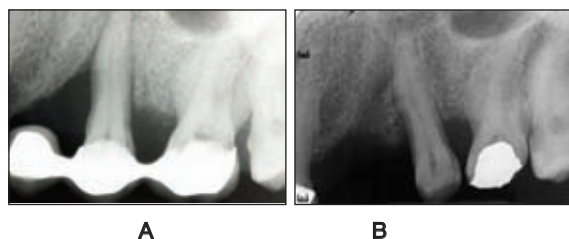
Opis dveh primerov zdravljenja kostnih žepov z Emdogainom® in sendvično tehniko

V nadaljevanju sta predstavljena dva primera zdravljenja kostnega žepa; eden z Emdogainom®, drugi s kombinacijo Emdogaina® in zmlete kompaktne in spongiozne kostnine. Primera sta del klinične študije, ki jo trenutno izvajamo in v kateri ugotavljamo učinek obeh načinov zdravljenja na globino sondiranja, odmik dlesni, raven kliničnega prirastišča in majavost zob.

Pred dvema letoma je bila na Center za ustne bolezni in parodontologijo napotena 34-letna pacientka M. B. zaradi gnojenja in krvavitve ter povečane majavosti zob v zgornji in spodnji čeljusti. V anamnezi je pacientka povedala, da so ji pred 4 leti naredili nove mostičke zgoraj. Kmalu za tem je ob ščetkanju opazila krvavitev, ki se je s časom stopnjevala. V zadnjem času je opazila, da se ji majeta dva zoba spodaj desno, ob zgornjem drugem levem ličniku pa že nekaj časa opaža gnojenje.

Ob pregledu je bila ugotovljena zmerno dobra ustna higiena (indeks plaka v medzobnih prostorih 35 %). V zgornjem vidnem področju in levo zgoraj zadaj sta bila dva kovinsko-keramična mostička. Robovi prevlek so bili previsni, pri pregledu okluzije sta bila ugotovljena prezgodnja stika zgornjega levega mosta z antagonisti in mosta v zgornjem vidnem sektorju z zobmi spodnje čeljusti pri pomiku v protruzijo. Dlesen je bila rožnata, razen ob zobeh 11, 25, 42 in 44, kjer je bila rdeča in otekla, ob zobu 25 je bilo prisotno tudi gnojenje. Izvedene so bile meritve parodontalnih parametrov (globina sondiranja, odmik dlesni od skleninsko-cementne meje, raven kliničnega prirastišča, krvavitve ob sondiranju in majavost zob). Narejeni so bili tudi lokalni rentgenski posnetki pred zdravljenjem, na katerih sta ob zobeh 25 in 44 vidna kostna žepa. Odstranjen je bil most levo zgoraj (nosilca mosta sta bila zoba 25 in 27, člena pa 24 in 26).

Po odstranitvi mosta je bil zob 25 majav III. stopnje z močno vertikalno pomičnostjo, zob 44 pa II. stopnje. Izmerjena globina sondiranja mezialno ob zobu 25 je bila 11 mm, odmik roba dlesni od skleninsko-cementne meje je bil 1 mm, prisotna



Slika 3: **A** – Rentgenski posnetek širokega kostnega žepa mezialno ob zobu 25 pred operativnim posegom; **B** – rentgenski posnetek leto dni po posegu z uporabo sendvične tehnike.

Zahvala

Avtorja se zahvalujeta specialistu maksilofacialne kirurgije, mag. Obradu Josipoviću, dr. dent. med., ki je izvedel odvzem kostnega presadka iz brade, in specialistu za ustne bolezni in parodontologijo, asist. dr. Roku Gašperšiču, dr. dent. med., za koristne napotke pri pripravi članka.

Reference

- Baljoon M, Natto S, Bergström J. Long-term effects of smoking on vertical periodontal bone loss. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 789–97.
- Blomlöf J, Jansson L, Blomlöf L, Lindskog S. Long-time etching at low pH jeopardizes periodontal healing. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 459–63.
- Blomlöf J. Root cementum appearance in healthy monkeys and periodontitis-prone patients after different modalities. *J Clin Periodontol* 1996; 23: 12–18.
- Blomlöf J, Lindskog S. Periodontal tissue-vitality after different etching modalities. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 464–468.
- Bokan I, Bill JS, Schlagenhauf U. Primary flap closer combined with Emdogain® alone or Emdogain® and Cerasorb® in the treatment of intra-bony defects. *J Clin Periodontol* 2006; 33: 885–893.
- Cochran DL, Jones A, Heijl L in sod. Periodontal regeneration with a combination of enamel matrix proteins and autogenous bone grafting. *J Periodontol* 2003; 74: 1269–1281.
- Cortellini P, Nieri M, Pini Prato G, Tonetti MS. Single minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative to treat multiple adjacent intra-bony defects: clinical outcomes in patient morbidity. *J Clin Periodontol* 2008; 35: 605–613.
- Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol* 1995; 66: 261–266.
- Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999; 19: 589–599.

- Cortellini P, Tonetti MS. A minimally invasive surgical technique with enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 87–93.
- Cortellini P, Tonetti MS. Radiographic defect angle influences the outcomes of GTR therapy in intrabony defects. 77th General Session of the IADR, Vancouver, Canada, March 10–13.
- Demirörs Aslan. An overview of current periodontal regeneration techniques and a retrospective pilot study on Emdogain® operations. Department of Periodontology, Institute of Odonotology, Karolinska Institutet, 1999.
- Ellegaard B. Bone resorption. *J Clin Periodontol* 1976; 5: 5–9.
- Eposito M, Coulthard P, Thomsen P, Worthington HV. Enamel matrix derivative for periodontal tissue regeneration in treatment of intrabony defects: a Cochrane systemic review. *J Dental Educ* 2004; 68: 834–844.
- Froum S, Lemler J, Horowitz R, Davidson B. The use of enamel matrix derivative in the treatment of periodontal osseous defects: a clinical decision tree based on biologic principles of regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001; 21: 437–449.
- Gestrelus S, Andersson C, Johansson AC in sod. Formulation of enamel matrix derivative for surface coating. Kinetics and cell colonization. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 678–684.
- Gestrelus S, Andersson C, Lindström D, Hammarström L, Somerman M. *In vitro* studies on periodontal ligament cells and enamel matrix derivative. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 685–692.
- Goldman, H & Cohen, DW. The infrabony pocket: classification and treatment. *J Periodontol* 1958; 29: 272–291.
- Grošelj D. Izguba zob zaradi parodontalnih abscesov. *Zobozdrav Vestn* 1999; 54: 119–125.
- Hammarström L, Heijl L, Gestrelus S. Periodontal regeneration in a buccal dehiscence model in monkeys after application of enamel matrix proteins. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 669–677.
- Harris RJ, Harris LE, Harris CR, Harris AJ. Clinical evaluation of combined regenerative techniques with enamel matrix derivative, bone grafts, and guided tissue regeneration. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007; 27: 171–179.
- Illueca FMA, Vera PB, Cabanilles PG, Fernandez VF, Luscós FJG. Periodontal regeneration in clinical practice. *Med Oral Patol Cir Bucal* 2006; 11: E 382–92.
- Karring T, Lidhe J, Cortellini P. Regenerative periodontal therapy. In Lindhe J, Karring T, Lang NP, eds. *Clinical periodontology and implant dentistry*. 4th ed. Copenhagen: Blackwell Munksgaard; 2003: 650–94.
- Nielsen IM, Glavind I, Karring T. Interproximal periodontal intrabony defects. Prevalence, localization and etiological factors. *J Clin Periodontol* 1980; 7: 187–198.
- Papapanou P, Wennstroem J. The angular bony defect as an indicator of further alveolar bone loss. *J Clin Periodontol* 1991; 18: 317–322.
- Prichard JF. The diagnosis and management of vertical bony defects. *J Periodontol* 1983; 54: 29–35.

- Sato N. Periodontal regeneration using flap curettage. In: Sato N, eds. Periodontal surgery. A clinical atlas. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc; 2001. p. 141–178.
- Sato N. Periodontal regeneration using guided tissue regeneration. In: Sato N, eds. Periodontal surgery. A clinical atlas. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc; 2001. p. 179–246.
- Sculean A, Auschill TM, Donos N, Brex M, Arweiler NB. Effect of an enamel matrix protein derivative (Emdogain) on *ex vivo* dental plaque vitality. J Clin Periodontol 2001; 28: 1074–1078.
- Skalerič U. Biokemična regeneracija obzobnih tkiv z amelogeninom. ZV 1998; 53: 118–120.
- Spahr A, Lyngstadaas SP, Boeckh C, Andersson C, Podbielski A, Haller B. Effect of the enamel matrix derivative Emdogain on the growth of the periodontal pathogens *in vitro*. J Clin Periodontol 2002; 29: 62–72.
- Steffensen B, Weber HP. Relationship between the radiographic periodontal defect angle and healing after treatment. J Periodontol 1989; 60: 248–254.
- Tsitoura E, Tucker R, Suvan J in sod. Baseline radiographic defect angle of the intrabony defect as a prognostic indicator in regenerative surgery with enamel matrix derivative. J Clin Periodontol 2004; 31: 643–647.
- Yukna RA, Mellonig JT. Histologic evaluation of periodontal healing in humans following regenerative therapy with enamel matrix derivative. A 10-case series. J Periodontol 2000; 71: 752–9.
- Waerhaug J. The infrabony pocket and its relationship to trauma from occlusion and subgingival plaque. J Periodontol 1979; 50: 355–365.
- Romana Mance Kristan, dr. dent. med.,
specializantka parodontologije, Center za ustne
bolezni in parodontologijo, Stomatološka klinika,
Hrvatski trg 6, Ljubljana; prof. dr. Milan Petelin,
dr. dent. med., Katedra za ustne bolezni in
parodontologijo, Medicinska fakulteta, Univerza
v Ljubljani