

BIOLOŠKA ŠIRINA SLUZNICE OB ZOBNEM VSADKU

Biological width of peri-implant mucosa

R. Gašperšič, U. Skalerič

Izvleček

Biološka širina dlesni je anatomski izraz, ki opisuje razdaljo med robom dlesni in alveolarno kostjo. Ta razdalja je genetsko določena in meri približno 3 mm, k čemur po 1 mm prispevajo dlesnin žleb, epitelijski pripoj in vezivni pripoj. Biološki pas (cona) dlesni je klinični izraz, ki opisuje najmanjšo oddaljenost bakterijskih zobnih oblog od roba alveolarne kosti, ki še ne povzroči njene resorpcije. Pomemben je pri določanju oddaljenosti fiksoprotetičnega sidra (in s tem zobnih oblog) od alveolarne kosti. Ta pas meri približno 2,5 mm. Biološka širina sluznice ob zobnem vsadku je odvisna od položaja reže, ki se nahaja med različnimi deli vsadka. Takšna reža je mesto, ki ga, podobno kot področje roba fiksoprotetičnega sidra, kolonizirajo bakterije zobnih oblog. Pri dvodelnih zobnih vsadkih se kostni del vsadka končuje v ravni roba alveolarne kosti, od tu naprej pa se nadaljuje opornik, na katerega se pričvrsti zobna krona. Pri enodelnih zobnih vsadkih se kostni del brez vmesnega opornika nadaljuje prek ustne sluznice in zobno krono se nanj pričvrsti neposredno. Dvodelni zobni vsadki imajo režo med kostnim in nosilnim delom vsadka, enodelni zobni vsadki pa imajo režo le med zobnim vsadkom in zobno krono, ki se praviloma nahaja v ravni roba sluznice. Biološka širina sluznice ob enodelnih zobnih vsadkih je enaka biološki širini dlesni ob zobu. Biološka širina sluznice ob dvodelnih zobnih vsadkih je zaradi reže nekoliko večja od biološke širine dlesni ob zobu.

Ključne besede:

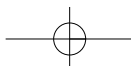
*zobni vsadek,
enodelni,
dvodelni,
biološka širina
sluznice*

Abstract

Gingival biological width is an anatomical expression describing the distance between the margins of free gingiva and alveolar bone. This distance is genetically determined and measures approximately 3 mm. Gingival biological zone is a clinical expression relating to the shortest distance of bacterial plaque from the margin of alveolar bone which does not lead to bone resorption. The biological zone extends about 2.5 mm above the bone margin. It should be respected when preparing the gingival margin for a prosthetic crown in order to achieve a stable relationship between the prosthetic crown and periodontal tissues. The biological width of peri-implant mucosa is determined by the position of the gap between different components of the implant system. In a one-piece implant, the top of the implant is positioned at the level of the mucosa, and the biological width of peri-implant mucosa is similar to the biological width of the gingiva. In a two-piece system, the gap formed between the implant body and the abutment is located at the level of alveolar bone. The gap may become colonized by oral bacteria, and infection within the gap leads to resorption of alveolar bone. The resulting space is filled by connective tissue, whereby the biological width of the mucosa is increased. Modern two-piece implants have the outer edge of the body-abutment interface positioned inwardly and away from the outer edge of the implant platform. The two parts are tightly joined by conical retention. In this way bacterial infection of the gap is prevented and resorption of alveolar bone is minimized..

Key words:

*dental implant,
one-piece, two-
piece, mucosal
biological width*



Uvod

Zob in zobni vsadek prehajata iz čeljustne kosti prek dlesni oz. ustne sluznice v ustno votlino. Če je v dlesninem žlebu, oz. prostoru med sluznico in zobnim vsadkom, količina bakterijskih zobnih oblog majhna, sta dlesen in sluznica zdravi, povezava med zobom in dlesnijo, oz. zobnim vsadkom in sluznico, pa tesna. Kadar se količina bakterijskih zobnih oblog ob robu dlesni oz. sluznice ob zobnem vsadku poveča, povezava propade, kar v nekaterih primerih omogoči prodor bakterijskih zobnih oblog ob zobni korenini oz. kostnem delu zobnega vsadka ter razgradnjo pozobnice in čeljustne kosti. Tesnost povezave med dlesnijo in zobom, oz. ustno sluznico in zobnim vsadkom, je tako ključnega pomena za tkiva, ki obdajajo zob in zobni vsadek (Berglundh in sod., 1991).

Histološka zgradba pripoja sluznice na zobni vsadek

Dlesen in ustno sluznico, ki sta z zobom oz. zobnim vsadkom v neposrednem stiku, tvorita epitelij in vezivno tkivo. Obe histološki podenoti nastaneta le, če je zobni vsadek iz titanijevega dioksida ali cirkonijeve oz. aluminijeve oksidne keramike, medtem ko stično površino sluznice in drugih materialov (zlate dentalne zlitine, porcelan) v celotni dolžini razmejuje epiteljske celice (Abrahamsson in sod., 1996).

Čvrstost povezave med dlesnijo in zobom je močnejša od povezave med ustno sluznico in zobnim vsadkom, saj epitelij na zob pritrjuje povezava hemidezmosomov na bazalno membrano, vezivna kolagenska vlakna pa so sidrana v zobnem cementu vratnega področja zoba (Berglundh in sod., 1991). Barierni epitelij sluznice ob zobnem vsadku se od pripojnega epitelija dlesni razlikuje po odsotnosti oz. manjšem številu hemidezmosomov, odsotnosti bazalne lamine, različnih citokeratinih, večjih medceličnih prostorih, počasnejši mitozni, odmiranju epiteljskih celic na meji z vsadkom, mikrovilij, usmerjenih proti površini vsadka, nastajanju glikogena in večjemu številu polimorfonuklearnih fagocitov med epiteljskimi celicami (Marchetti in sod., 2002; Fujiseki in sod., 2003; Atsuta in sod., 2005).

Opisane razlike so podobne razlikam med pripojnim in oralnim epitelijem dlesni, ki so v večini primerov izvor celic bariernega epitelija. Povezavo bariernega epitelija z zobnim vsadkom pa so izboljšali z nanosom nanoporoznega filma TiO₂ na vratni del vsadka, s čimer so uspeli povečati število

hemidezmosomov na stičnem področju (Rossi in sod., 2008). Ker na površini zobnega vsadka ni zobnega cementa, se vezivna kolagenska vlakna ne sidrajo vanj. V 40-mikrometrskem območju veziva neposredno ob zobnem vsadku je usmerjenost kolagenskih vlaken vzporedna površini, gostota fibroblastov velika, prekrvljenost pa majhna. V bolj oddaljenih območjih lamine proprije je usmerjenost kolagenskih vlaken bolj naključna, gostota fibroblastov manjša, prekrvljenost pa večja (Moon in sod., 1999).

Biološka širina

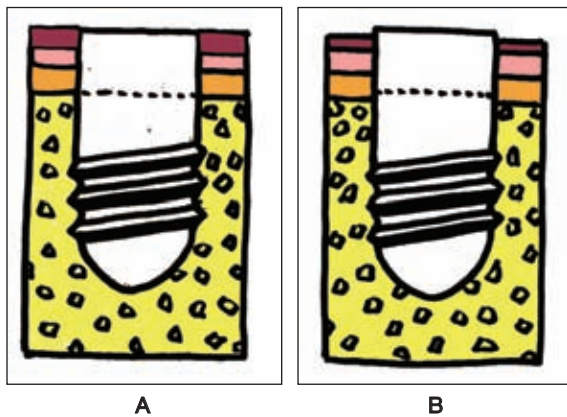
Biološka širina pripoja dlesni je anatomski izraz, ki opisuje vertikalno razdaljo med robom čeljustne kosti in dnom žleba dlesni. Biološka širina pripoja dlesni meri približno 2 mm, po en mm epiteljska in vezivna vez. Z izrazom *biološka širina dlesni* se opisuje vertikalno razdaljo med robovoma čeljustne kosti in dlesni, ki je za približno 1 mm (globina žleba dlesni) večja (Gašperšič in sod., 2005).

Biološka širina sluznice ob zobnem vsadku podobno opisuje vertikalno razdaljo med robom sluznice ob zobnem vsadku in robom čeljustne kosti, ki obdaja kostni del zobnega vsadka. Ob *enodelnih zobnih* vsadkih, ki iz čeljustne kosti prek sluznice v ustno votlino prehajajo neposredno, je biološka širina sluznice podobna biološki širini dlesni, mejno področje sluznice in vsadka pa se ravno tako deli v tri histološke podenote; žleb (0,4 mm), področje bariernega epitelija (1,3 mm) in področje vezivnega pasu (1,3 mm) (Slika 1).

Pri *dvodelnih vsadkih* sta kostni del vsadka, ki se praviloma končuje v ali nekoliko pod ravno čeljustne kosti, in opornik sluznice, ki prehaja ustno sluznico in na katerega se pritrjuje zobno krono, ločena med seboj. Ob dvodelnih zobnih vsadkih je biološka širina sluznice tri mesece po namestitvi opornika nekoliko večja od biološke širine sluznice ob enodelnih vsadkih (Hermann in sod., 2001) (Slika 2). Ta razdalja se poveča zaradi približno 1,5 milimetrске resorpcije čeljustne kosti, nastale zaradi vnetne reakcije na bakterije, ki izhajajo iz reže med kostnim delom zobnega vsadka in opornikom dlesni (Ericsson in sod., 1995; Abrahamsson in sod., 1998; Brogini in sod., 2003, 2006).

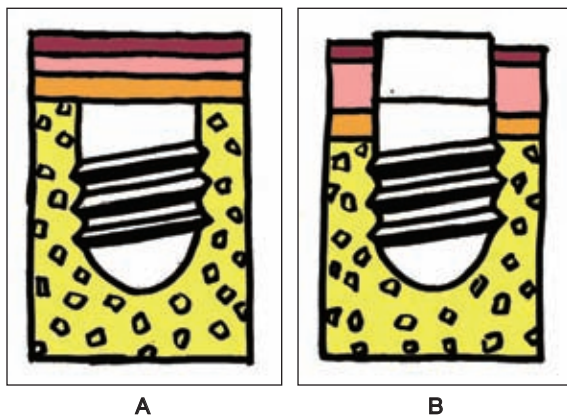
Biološka širina sluznice pri dvodelnih vsadkih pa se poveča manj, kot znaša dimenzija te resorpcije, saj takšno povečanje zmanjša umik dlesni (Slika 2) (Hermann in sod., 2001). Obsežnost kostne

resorpcije in umika dlesni je odvisna od izhodiščnega položaja reže glede na rob čeljustne kosti in od tesnosti reže. Resorpcija čeljustne kosti je tem manjša, bolj ko je reža tesna (najmanjša je pri enodelnih vsadkih brez reže) in bolj ko je oddaljena od roba čeljusti. Resorpcija čeljustne kosti in umik dlesni sta največji v primerih, ko je izhodiščni položaj reže pod ravno roba čeljusti (Hermann in sod., 2001).



Slika 1: Shematski prikaz odnosa med enodelnim vsadkom, čeljustno kostjo in sluznico. **A** – Stanje po vstavitvi. **B** – Stanje 6 mesecev po vstavitvi, ko je v primerjavi z začetnim stanjem opaziti minimalno resorpcijo čeljustne kosti in umik sluznice. Črtna črta na vsadku je na meji med grobim in poliranim delom.

■ žleb ■ barierni epitelij ■ vezivni pas



Slika 2: Shematski prikaz odnosa med dvodelnim vsadkom, čeljustno kostjo in sluznico. **A** – Stanje po vstavitvi kostnega dela. **B** – Stanje 3 mesece po namestitvi opornika, ko je v primerjavi z začetnim stanjem opaziti resorpcijo čeljustne kosti do prvega navoja in umik sluznice. Polna črta na vsadku je meja med kostnim delom vsadka in opornikom.

■ žleb ■ barierni epitelij ■ vezivni pas

Patofiziološki mehanizmi, ki vzpostavijo odnos med ustno sluznico, čeljustno kostjo in dvodelnim zobnim vsadkom, so podobni mehanizmom, ki vzpostavljajo odnos med fiksno-protetičnimi sidri in obzobnimi tkivi. Podobno kot rob fiksno-protetičnega sidra kolonizirajo režo dvodelnih vsadkov bakterije zobnih oblog. Če rob sidra sega globoko pod raven dlesni in v bližino roba čeljustne kosti, vnetna reakcija proti bakterijam zobnih oblog povzroči resorpcijo roba čeljustne kosti in umik dlesni. Do resorpcije pa kljub blagi vnetni reakciji v dlesni ne pride v primerih, kadar je fiksno-protetično sidro od čeljustne kosti oddaljeno več kot 2,5 mm, kar je opredeljeno kot *biološki pas (cona)* dlesni. Upoštevanje tega pasu je pomembno pri določanju poteka gingivalne meje fiksno-protetičnega sidra. Le če je ta meja od čeljustne kosti oddaljena več kot 2,5 mm, ostane biološka širina dlesni nespremenjena, to pa zagotavlja dolgoročno nespremenljiv odnos med dlesnijo, čeljustno kostjo in fiksno-protetičnim sidrom (Gašperšič in sod., 2005).

Klinične posledice

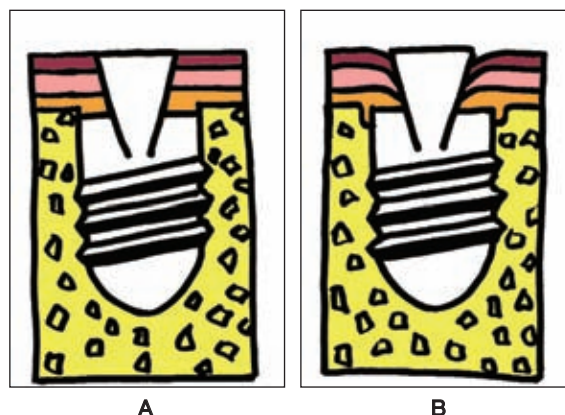
Za dolgoročno funkcionalno in estetsko uspešnost implantatno-protetičnega nadomeščanja manjkajočih zob so, podobno kot velja za protetično rehabilitacijo na zobeh nosilcih, v veliki meri pomembna tkiva, ki obdajajo zobni vsadek. Pri teh tkivih so pomembni raven kosti ter dimenzija sluznice in jakost vnetne reakcije v njej. Na vse tri spremenljivke je mogoče vplivati z izbiro vrste in načina vstavitve zobnega vsadka. Pri enodelnih vsadkih ostaneta raven dlesni in raven čeljustne kosti bolj koronarno, biološka širina sluznice in vnetne spremembe v njej pa so manjše kot pri dvodelnih vsadkih (Hermann in sod., 2001). Ker se pri enodelnih vsadkih rame (angl. platform) praviloma končuje v ravni sluznice, so lažji tudi klinični postopki protetične nadgradnje in vzdrževanje. Pri dvodelnih vsadkih se rame praviloma končuje v ali pod ravno čeljustne kosti, zato so klinični postopki odtiskovanja, nameščanja opornika dlesni in vzdrževanje zahtevnejši kot pri enodelnih vsadkih. Z individualno izbranim opornikom pa je mogoče način prehoda prek sluznice dodatno prilagoditi protetični nadgradnji (Jones in Cochran, 2006). Namestitvi opornika pri klasični obliki dvodelnih vsadkov, pri katerih je širina opornika enaka širini kostnega dela vsadka, praviloma sledi resorpcija roba čeljustne kosti

(približno 1,5 mm) in umik dlesni (manj kot 1,5 mm). Natančna dimenzija umika dlesni v daljšem časovnem obdobju in s tem biološka širina sluznice ob takih vsadkih nista poznani, saj so opažanja, opisana v uvodnem delu prispevka, pridobljena iz kratkoročnih poskusov. Ni še povsem jasno, ali biološka širina sluznice ob dvodelnih vsadkih ostane tudi v daljšem obdobju večja, ali pa umik roba sluznice vzpostavi biološko širino, ki je enaka tisti ob enodelnih vsadkih.

Sodobne oblike dvodelnih vsadkov problem resorpcije roba čeljustne kosti in umika dlesni rešujejo z oporniki, ki so ob izhodu iz kostnega dela vsadka ožji (angl. platform switching) in v kostnem delu vsadka sidrani po načelu konusa (Slika 3). Zožanje opornika v delu, kjer izhaja iz kostnega dela vsadka, poveča oddaljenost bakterijskih oblog od roba kosti v horizontalni smeri, tako da je učinek vnetne reakcije nanjo manjši, kar je v skladu s konceptom biološkega pasu (cone) (Lazzara in Porter, 2006). Konusno sidranje opornika pa zagotavlja, da sta reža med obema deloma in izplavljanje bakterij iz notranosti vsadka tudi ob delovanju izvenosnih žvečnih sil minimalna (Steinebrunner in sod., 2005). Kljub temu pa je raven sluznice ob takšnih vsadkih verjetno nekoliko bolj apikalno kot pri enodelnih vsadkih, saj določen umik dlesni in resorpcija kosti nastaneta tudi zaradi poškodbe ob odvijanju oblikovalnika dlesni, odtiskovanju in nameščanju opornika (Abrahamsson in sod., 1997). Ob sočasni namestitvi ožjega konično sidranega opornika in kostnega dela vsadka pa je oblikovanje dlesni enako kot pri enodelnih vsadkih (Siar in sod., 2003).

Zaključki

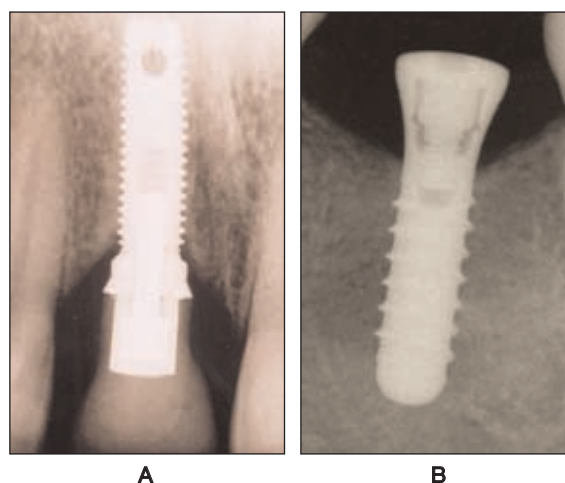
- Med pripojem dlesni na zob in sluznice na zobni vsadek obstajajo razlike.
- Širini bariernega epitelija in vezivnega pasu sta odvisni od oblike zobnega vsadka.
- Pri enodelnih vsadkih sta umik roba sluznice in resorpcija kosti najmanjša.
- Pri dvodelnih vsadkih inficiranje reže povzroči vnetno reakcijo in resorpcijo roba kosti.
- Pri dvodelnih vsadkih ob dvofaznem postopku nameščanje oblikovalnika dlesni, odtiskovanje in nameščanje opornika povzroči umik roba sluznice in resorpcijo roba kosti.



Slika 3: Shematski prikaz odnosa med dvodelnim vsadkom z ožjim, konično retiniranim opornikom, čeljustno kostjo in sluznico. **A** – Stanje takoj po namestitvi opornika. **B** – Stanje 3 mesece po namestitvi opornika.

■ žleb ■ barierni epitelij ■ vezivni pas

- Oblikovanje sluznice je pri dvodelnih vsadkih z ožjim konično sidranim opornikom v primeru enofaznega postopka enako kot pri enodelnih vsadkih.
- Pri osebah z izrazitejšo reaktivnostjo na bakterije zobnih oblog priporočamo uporabo enodelnih vsadkov oz. dvodelnih vsadkov z ožjim konično sidranim opornikom.



Slika 4: Rentgenski slike zobnih vsadkov. **A** – Dvodelni vsadek z opornikom in protetično nadgradnjo – opazna je resorpcija čeljustne kosti do prvega navoja. **B** – Enodelni vsadek s celitvenim vijakom.



A



B

Slika 5: Enodelni vsadek na mestu manjkajočega spodnjega prvega kočnika. **A** – Celitveni vijak. **B** – Stanje 3 mesece po namestitvi zobne krone.

Reference

- Abrahamsson I, Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 212–9.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1997; 24: 568–72.
- Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 1998; 25: 721–7.
- Atsuta I, Yamaza T, Yoshinari M, Goto T, Kido MA, Kagiya T, Mino S, Shimono M, Tanaka T. Ultrastructural localization of laminin-5 (gamma2 chain) in the rat peri-implant oral mucosa around a titanium-dental implant by immuno-electron microscopy. *Biomaterials* 2005; 26: 6280–7.
- Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thomsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res* 1991; 2: 81–90.

Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, Buser D, Mellonig JT, Cochran DL. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res* 2003; 82: 232–7.

Broggini N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. J Dent Res* 2006; 85: 473–8.

Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *J Clin Periodontol* 1995; 22: 255–61.

Fujiseki M, Matsuzaka K, Yoshinari M, Shimono M, Inoue T. An experimental study on the features of peri-implant epithelium: immunohistochemical and electron-microscopic observations. *Bull Tokyo Dent Coll* 2003; 44: 185–99.

Gašperšič R, Petelin M, Kopač I, Marion L, Skalerič U. Odnos gingivalnega roba fiksno protetičnih sicer do obzobnih tkiv. *Zobozdrav Vestn* 2005; 60: 182–92.

Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res* 2001; 12: 559–71.

Jones AA, Cochran DL. Consequences of implant design. *Dent Clin North Am* 2006; 50: 339–60.

Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; 26: 9–17.

Marchetti C, Farina A, Cornaglia AI. Microscopic, immunocytochemical, and ultrastructural properties of peri-implant mucosa in humans. *J Periodontol* 2002; 73: 555–63.

Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol* 1999; 26: 658–63.

Rossi S, Tirri T, Paldan H, Kuntsi-Vaattovaara H, Tulamo R, Närhi T. Peri-implant tissue response to TiO₂ surface modified implants. *Clin Oral Implants Res* 2008; 19: 348–55.

Siar CH, Toh CG, Romanos G, Swaminathan D, Ong AH, Yaacob H, Nentwig GH. Peri-implant soft tissue integration of immediately loaded implants in the posterior macaque mandible: a histomorphometric study. *J Periodontol* 2003; 74: 571–8.

Steinebrunner L, Wolfart S, Bössmann K, Kern M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 875–81.

Asist. dr. Rok Gašperšič, dr. dent. med., Center za ustne bolezni in parodontologijo, Univerzitetni klinični center, Ljubljana; prof. dr. Uroš Skalerič, dr. dent. med., Katedra za ustne bolezni in parodontologijo, Medicinska fakulteta, Ljubljana