

KLORHEKSIDIN V ENDODONTIJI

Chlorhexidine in endodontics

T. Samec, J. Jan

Izvleček

Klorheksidin je eden najpogosteje uporabljenih antiseptikov v medicini. Molekula klorheksidina je simetrična; sestavljena iz dveh klorfenilov in dveh bigvanidinskih skupin, povezanih s heksametilensko verigo. Mikroorganizmom spremeni prepustnost membrane in povzroči izločanje znotrajceličnih sestavin, pri višjih koncentracijah pa povzroči tudi koagulacijo citoplazme. V endodontiji služi kot irigant ali kanalsko zdravilo v obliki gela ali raztopine v 0,2- do 2-odstotni koncentraciji. Odlično protimikrobno delovanje na grampozitivne bakterije, preprečevanje rasti gliv, dolgotrajno protimikrobno delovanje v koreninskem kanalu in nizka toksičnost v primerjavi z natrijevim hipokloritom so lastnosti, pomembne za uporabo v endodontiji. Članek predstavlja protimikrobni način delovanja, protimikrobni spekter, prednosti in pomanjkljivosti v primerjavi z drugimi iriganti ter kalcijevim hidroksidom, združljivost/nezdružljivost s temi sredstvi, indikacije in način uporabe.

Ključne besede:

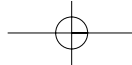
*klorheksidin,
irigacija,
koreninski kanal,
endodontija*

Abstract

Chlorhexidine is one of the most widely used antiseptics in medicine. It is a symmetrical molecule composed of two chlorophenyl rings and two biguanide groups connected by a hexamethylene chain. Chlorhexidine changes the permeability of bacterial membrane, causing loss of intracellular content and in higher concentrations also coagulation of cytoplasm. In endodontics it is used as an irrigant or root canal medicament at concentrations of 0.2 to 2 per cent in the form of gel or solution. Excellent activity against Gram-positive microbes, fungal growth prevention, long lasting antimicrobial action within the root canal, and lower toxicity in comparison with sodium hypochlorite are attributes which make chlorhexidine a suitable agent for endodontic use. The article presents the antimicrobial properties and spectrum of chlorhexidine, its advantages and disadvantages in comparison with other root canal irrigants and calcium hydroxide, compatibility/incompatibility with other medicaments, indications for use and methods of application.

Key words:

*chlorhexidine,
irrigation,
root canal,
endodontics*



Uvod

Uspešnost endodontskega zdravljenja je neposredno odvisna od odstranitve mikroorganizmov iz koreninskih kanalov. To skušamo doseči s kombinacijo mehanske in kemične obdelave koreninskih kanalov. Zgolj mehanska obdelava ne uspe očistiti koreninskih kanalov v celoti, saj koreninske igle ne posnemajo anatomskih posebnosti kanala. Nedostopne prostore je tako potrebno doseči s kemičnimi sredstvi, iriganti, s katerimi izpiramo koreninske kanale. Pravilna izbira iriganta in ustrezen način uporabe pomembno vplivata na končni uspeh.

Danes za izpiranje koreninskih kanalov uporabljamo natrijev hipoklorit, fiziološko raztopino, etilendiamintetraocetno kislino (EDTA), vodikov peroksid in tudi klorheksidin. Potrebno je poznati lastnosti posameznih irigantov in upoštevati njihovo medsebojno združljivost oziroma nezdržljivost (Klemenc, 2003).

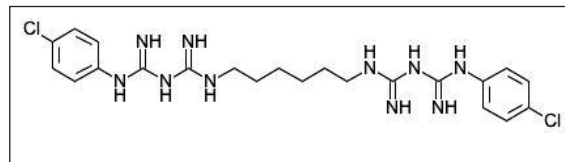
Klorheksidin

Klorheksidin je bil razvit v štiridesetih letih prejšnjega stoletja v raziskovalnem laboratoriju Imperial Chemical Industries Ltd. (Macclesfield, Anglija). Je alkalen in s kisljinami tvori stabilne soli. Danes najpogosteje uporabljamo klorheksidin glukonat, ki je dobro topen v vodi.

Po kemični strukturi je klorheksidin simetrična molekula, sestavljena iz dveh klorfenilov in dveh bigvanidinskih skupin, povezanih s heksametilensko verigo (Slika 1). Veže se na celično steno mikroorganizmov, kar poveča prepustnost membrane in izločanje znotrajceličnih sestavin, pri višjih koncentracijah pa povzroči tudi koagulacijo citoplazme.

Klorheksidin je eden najpogosteje uporabljenih antiseptikov, uporablja se v ginekologiji, urologiji, okulistik, dermatologiji, kirurgiji in drugih vejah medicine. V stomatologiji služi za dezinfekcijo rok, kože okrog ust ter ustne sluznice pred in po oralnokirurških posegih. Zavira nastanek zobnih oblog in zmanjšuje raven bakterije *Streptococcus mutans* v slini, kar s pridom koristimo pri preprečevanju kariesa in zdravljenju parodontalne bolezni. Zobozdravniki ga predpisujemo pacientom v kratkotrajno, srednjeročno in dolgotrajno uporabo (Skalerič, 1995).

V obliki raztopine ali gela se v endodontiji uporablja za izpiranje koreninskega kanala ali kot kanalsko zdravilo v 0,2- do 2-odstotnih koncentracijah.



Slika 1: Strukturna formula klorheksidina.

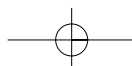
Lastnosti klorheksidina, pomembne v endodontiji

Pri idealnem irigantu v endodontiji si želimo, da ima širok protimikrobni spekter, razgradi ostanke nekrotičnega tkiva in razmazovino, inaktivira endotoksine, je neškodljiv za organizem in ne povzroča alergičnega odziva. Natrijev hipoklorit, kot današnji irigant izbora, izpolnjuje mnoge od teh zahtev. Le kadar je po nesreči apliciran prek apikalne odprtine, lahko deluje toksično, poleg tega so nekateri pacienti nanj alergični, povzročajo tudi korozijo endodontskih instrumentov.

Klorheksidin ima širok protimikrobni spekter, saj odlično deluje na grampozitivne, nekoliko slabše na gramnegativne bakterije, preprečuje rast gliv, delovanje na viruse pa je omejeno na tiste z lipidno ovojnico.

Enterococcus faecalis, *Staphylococcus aureus* in *Candida albicans* so najbolj odporni mikroorganizmi v ustni votlini in najpogostejši vzrok za neuspešno endodontsko zdravljenje (Vianna in sod., 2004). Klorheksidin se je v številnih študijah *in vitro*, v katerih so raziskovalci proučevali inhibicijo rasti mikroorganizmov, ki so najpogostejši vzrok za neuspešno endodontsko zdravljenje, izkazal bolj učinkovit kot natrijev hipoklorit (Estrela in sod., 2003; Ruff in sod., 2006; Sena in sod., 2006). Pri delovanju na mikroorganizme, ki so bili v zobu ob prvem endodontskem posegu, je bil učinkovitejši natrijev hipoklorit (Carson in sod., 2005).

Posebnost klorheksidina je njegova kemična vezava na mineraliziran dentin in zato dolgotrajno protimikrobno deluje v koreninskem kanalu. Tako so raziskovalci npr. v poskusu *in vitro* pri izpiranju z 2-odstotno raztopino klorheksidina v koreninskem kanalu ugotovili protimikrobno delovanje še po 72 urah (White in sod., 1997), po





Slika 2: Mešanje 2,5 ml 0,5-odstotnega klorheksidina: z 2,5 ml fiziološke raztopine (A), z 2,5 ml 17-odstotne EDTA (B) in z 2,5 ml 2,5-odstotnega natrijevega hipoklorita (C).

enotedenskem medikamentnem vložku klorheksidin gela pa je bilo protimikrobno delovanje prisotno še 21 dni (Komorowski in sod., 2000; Lenet in sod., 2000).

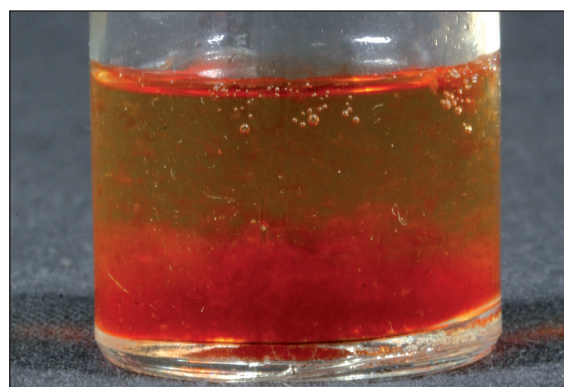
Klorheksidin v 2-odstotni raztopini je za sluznico manj dražeč kot 0,5-odstotni natrijev hipoklorit (Tanomaru in sod., 2002; Oncag in sod., 2003). Kljub temu pa je 2-odstotna raztopina klorheksidina še vedno dražeča (Foulkes in sod., 1973), kar je eden od razlogov, da endodontski poseg delamo v absolutni osušitvi.

Klorheksidin ne topi organskih snovi (Okino in sod., 2004) ali razmazovine (Yamashita in sod., 2003) in ne uniči endotoksina (Buck in sod., 2001). Ob prisotnosti dentinskega prahu ali serumskega albumina ima zmanjšano protimikrobno delovanje (Portenier in sod., 2006). Omenjene pomanjkljivosti omejujejo njegovo uporabo.

Združljivost klorheksidina z ostalimi iriganti in kalcijevim hidroksidom

V preprostem poskusu mešanja 0,5-odstotnega klorheksidina s fiziološko raztopino, 17-odstotno EDTA in 2,5-odstotnim natrijevim hipokloritom ugotovimo, da sta fiziološka raztopina in klorheksidin združljiva (Slika 2 A), pri mešanju klorheksidina z EDTA pride do belega obarvanja (Slika 2 B), pri mešanju z natrijevim hipokloritom pa nastane rdečejavo zabarvanje (Slika 2 C) in celo tvorba

oborine (Slika 3). Zadnja kombinacija lahko zabarva zob (Zehnder, 2006), zato priporočamo, da pred izpiranjem s klorheksidinom iz kanala najprej odstranimo natrijev hipoklorit. Odstranimo ga s papirnatimi poeni za osušitev, predhodnim izpiranjem s fiziološko raztopino ali izpiranjem z EDTA.



Slika 3: Oborina na dnu stekleničke je nastala pri mešanju klorheksidina z natrijevim hipokloritom.

V študiji *in vitro* je bil klorheksidin bolj učinkovit proti bakterijama *Enterococcus faecalis* in *Candida albicans* kot kalcijev hidroksid (Ercan in sod., 2006). Pomembno je, da ga lahko mešamo s kalcijevim hidroksidom, kajti kombinacija 2-odstotnega klorheksidina gela in kalcijevega hidroksida ima boljše protimikrobno delovanje kot sam kalcijev hidroksid (Gomes in sod., 2006).

Indikacije in način uporabe klorheksidina v endodontiji

Klorheksidin ne odstrani organskih sestavin in razmazovine iz koreninskega kanala, ob prisotnosti dentinskega prahu ali serumskega albumina je njegov protimikrobni učinek manjši, zato se ne uporablja kot osnovni, temveč zgolj kot zadnji irigant.

Osnovni irigant je natrijev hipoklorit, ki topi organske snovi, odstrani organsko fazo razmazovine in ima tudi širok protimikrobni spekter. Koreninski kanal tako pri mehanski obdelavi izpiramo najprej z natrijevim hipokloritom, sledi odstranitev anorganskega dela razmazovine z EDTA, šele nato izperemo kanal s klorheksidinom.

Klorheksidin je indiciran v primerih, kadar izvajamo ponovno endodontsko zdravljenje. Število grampozitivnih mikroorganizmov je v teh primerih povečano (Portenier in sod., 2003), klorheksidin pa odlično deluje ravno proti njim. Kot irigant je primeren tudi pri zobeh, ki so bili dlje časa odprti in tako podvrženi okužbi z mikroorganizmi iz ustne votline, proti katerim natrijev hipoklorit ali kalcijev hidroksid slabše delujeta. Preventivno lahko z njim izpiramo koreninske kanale pred dokončno polnitvijo in tako dosežemo dolgotrajen protimikrobni učinek.

Klorheksidin v omenjenih koncentracijah nam lahko pripravijo v lekarni, oziroma ga dobimo pri ponudnikih zobozdravstvenih materialov pod različnimi komercialnimi imeni, npr. Consepsis V (*Ultradent, ZDA*).

Zaključek

Izpiranje s klorheksidinom je indicirano v primerih ponovnega endodontskega zdravljenja, vendar bo to uspešno le, če bomo koreninski kanal predhodno mehansko razširili in očistili, da bo klorheksidin imel dostop do okuženih dentinskih kanalčkov in morebitnih stranskih kanalov.

Želja, da bi imeli en sam irigant z vsemi potrebnimi lastnostmi, ostaja zaenkrat vizija prihodnosti. Priporočena kombinacija kanalskih irigantov je sicer časovno zahtevnejša, a že danes omogoča dober uspeh endodontskega zdravljenja.

Reference

Buck RA, Cai J, Eleazer PD, Staat RH, Hurst HE. Detoxification of endotoxin by endodontic irrigants and calcium hydroxide. *J Endod* 2001; 27: 325–7.

Carson KR, Goodell GG, McClanahan SB. Comparison of the antimicrobial activity of six irrigants on primary endodontic pathogens. *J Endod* 2005; 31: 471–3.

Ercan E, Mehmet D, Durgergil T. *In vitro* assessment of effectiveness of chlorhexidine gel and calcium hydroxide paste with chlorhexidine against *Enterococcus faecalis* and *Candida albicans*. *Oral*

Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 27–31.

Estrela C, Ribeiro RG, Estrela CRA, Pecora JD, Sousa-Neto MD. Antimicrobial effect of 2% sodium hypochlorite and 2% chlorhexidine tested by different methods. *Braz Dent J* 2003; 14: 58–62.

Foulkes DM. Some toxicological observations on chlorhexidine. *J Periodontol Res* 1973; 12: 55–60.

Gomes BPFA, Vianna ME, Zaia AA, Sousa SFC. *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of calcium hydroxide combined with chlorhexidine gel used as intracanal medicament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2006; 102: 544–50.

Klemenc F. Izpiranje koreninskega kanala, možni zapleti, njihovo preprečevanje in zdravljenje. *Zobozdrav Vestn* 2003; 58: 81–5.

Komorowski R, Grad H, Wu XY, Friedman S. Antimicrobial substantivity of chlorhexidine-treated bovine root dentin. *J Endod* 2000; 28: 315–7.

Lenet BJ, Komorowski R, Wu XY, Huang J, Grad H, Lawrence HP in sod. Antimicrobial substantivity of bovine root dentin exposed to different chlorhexidine delivery vehicles. *J Endod* 2000; 26: 652–5.

Okino LA, Siqueira EL, Santos M, Bombana AC, Figueiredo JA. Dissolution of pulp tissues by aqueous solution of chlorhexidine digluconate and chlorhexidine digluconate gel. *Int Endod J* 2004; 37: 38–41.

Oncag O, Hosgor M, Hilmioglu S, Zekioglu O, Eronat C, Burhanoglu D. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J* 2003; 36: 423–32.

Portenier I, Waltimo T, Haapasalo M. *Enterococcus faecalis* – the root canal survivor and »star« in post-treatment disease. *Endod Topics* 2003; 6: 135–60.

Portenier I, Waltimo T, Orstavik D, Haapasalo M. Killing of *Enterococcus faecalis* by MTAD and chlorhexidine digluconate with or without Cetrimide in the presence or absence of dentin powder or BSA. *J Endod* 2006; 32: 138–41.

Ruff M, McClanahan SB, Babel BS. *In vitro* antifungal efficacy of four irrigants as a final rinse. *J Endod* 2006; 32: 331–3.

Sena NT, Gomes BPFA, Vianna ME, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR in sod. *In vitro* antimicrobial activity of sodium hypochlorite and chlorhexidine against selected single-species biofilms. *Int Endod J* 2006; 39: 878–85.

Skalerič U. Delovanje in uporaba klorheksidina v stomatologiji. *Zobozdrav Vestn* 1995; 50: 44–8.

Tanomaru FM, Leonardo MR, Silva LAB, Anibal FF, Faccioli LH. Inflammatory response to different endodontic irrigating solutions. *Int Endod J* 2002; 35: 735–9.

Vianna ME, Gomes BPFA, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, Filho FJ in sod. *In vitro* evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 97: 79–84.

White RR, Hays GL, Janer LR. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J Endod* 1997; 23: 229–31.

Yamashita JC, Tanomaru FM, Leonardo MR, Rossi MA, Silva LAB. Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root-canal irrigant. *Int Endod J* 2003; 36: 391–4.

Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006; 32: 389–98.

asist. Tomi Samec, dr. dent. med.; doc. dr. Janja Jan, dr. dent. med., Katedra za zobne bolezni in normalno morfolologijo zobnega organa, Medicinska fakulteta, Ljubljana