

VIZIUNI MODERNE ASUPRA MODALITĂȚII DE STERILIZARE A SPAȚIULUI ENDODONTIC (REVIU LITERAR)

Lilia Juratu,
asistent universitar

Catedra Odontologie,
parodontologie și
patologie orală USMF
„Nicolae Testemițanu“

Rezumat

Tratamentul endodontic actual este îndreptat spre a acționa asupra florei bacteriene din spațiul endodontic și a împiedica răspândirea ei, lichidarea focarului odontogen ca sursă de sensibilizare a organismului, crearea condițiilor adecvate proceselor de vindecare periapicală. Datele obținute vor fi folosite pentru elaborarea unui protocol de lucru obligatoriu, cu respectarea etapelor de lucru în scopul obținerii unui rezultat cât mai eficient și mai stabil în reabilitarea țesuturilor periapicale.

Cuvinte cheie: Hipoclorid de sodiu, EDTA, Hidroxid de calciu, Ledermix, reabilitarea țesuturilor periapicale.

Summary

MODERN VISIONS ON THE METHOD OF STERILIZING THE ENDODONTIC SPACE

The current endodontic treatment is directed to act on the bacterial flora in the endodontic space and prevent its spread, the elimination of the odontogenic furnace as a source of sensitization of the organism, the creation of adequate conditions for the periapical healing processes. The data obtained will be used for the elaboration of a binding working protocol, observing the working steps in order to hold the most efficient and stable result in the rehabilitation of the periapical tissues.

Key words: Sodium hypochlorite, EDTA, Calcium hydroxide, Ledermix, rehabilitation of periapical tissues.

Actualitatea temei

În contextul obținerii unui tratament endodontic de succes nu este deloc neglijabil rolul tratamentului medicamentos de canal. Prelucrarea medicamentoasă a canalului radicular are scopul să contribuie la distrugerea florei microbiene din spațiul endodontic și totodată la neutralizarea produșilor de descompunere, care în calitate de resturi organice servesc drept mediu nutritiv pentru alte microorganisme. Rezultat odată obținut, va duce la întreruperea acestui lanț vicios.

De aceea, în pregătirea canalului spre obturare un rol important, în paralel cu prelucrarea mecanică o are prelucrarea medicamentoasă, mai numită sterilizarea facultativă de canal [1,2,21,31, 37,41,44].

Obiectivele lucrării

1. Studiarea datelor din literatura de specialitate privind remediile medicamentoase utilizate în tratamentul medicamentos de canal cu scopul obținerii unei sterilizări endodontice optime.
2. Utilizarea remediilor medicamentoase și optimizarea tratamentului endodontic în cadrul periodontitelor cronice distructive.

Rezultate și discuții

La ora actuală au fost înaintate un șir de cerințe către soluțiile utilizate în irigația spațiului endodontic. Astfel ele ar trebui să corespundă anumitor criterii:

- Să posede capacitatea de dezintegrare a proteinelor și de dizolvare a țesuturilor necrotice;
- Să posede tensiune de suprafață mică pentru a ajunge până la nivelul deltei apicale și în alte zone ce nu pot fi accesate instrumental;
- Să posede proprietăți germicide și antibacteriene
- Să nu posedă proprietăți toxice sau iritante pentru țesuturile periapicale;

- Să mențină detritusul dentinar remanent în suspensie;
- Să lubrifice instrumentele de canal;
- Să nu coloreze în timp dintele;
- Să fie inofensive pentru pacient și medic;
- Să fie accesibile [1,2,3,12,21,31,41] .

Cu toate acestea, din șirul mare de remedii utilizate în endodonție, nu există remediul perfect, care ar combina un efect bactericid înalt și un efect neutru asupra țesuturilor periapicale.

Astfel, rămâne actuală și în continuare o sarcină destul de dificilă — influențând asupra focarului patologic local de înlăturat acțiunea factorilor patogeni și obținerea unei accelerări ale proceselor de regenerare tisulară, adică reabilitarea țesuturilor periapicale lezate de procesul distructiv.

Dață pînă acum se considera că cel mai important pas în practica endodonției clinice este metoda de prelucrare mecanică a canalului radicular însoțită de lavajul endodontic [6, 8, 921, 28], atunci în prezent ne dăm seama că datorită morfotipurilor canalare diverse [23, 25, 34, 43] nu se poate de prelucrat și sterilizat adecvat suprafața tuturor pereților canalari.

Problema obținerii unei sterilității complete a canalelor radiculare rămâne nerezolvată, deoarece procesele de metabolizare ale organismului scurtează efectul antibacterian al multor remedii.

Remediul cel mai utilizat în endodonție de aproape 100 de ani pentru sterilizarea de canal este **hipocloridul de sodiu**.

Concentrațiile propuse de-a lungul timpului au variat de la 0,5% la 5,25%. În contact cu apa, hipocloridul de sodiu produce acid hipocloros și hidroxid de sodiu. Acidul hipocloros produce acid hidrocloric și oxigen. Prin numeroasele studii a fost demonstrat rolul său antimicrobian sigur [7, 11, 12, 15, 29, 35]. Clorul liber prezintă proprietăți germicide în combinație cu constituenții protoplasmatici, cum ar fi proteinele. Posedă proprietăți alcaline, ceea ce duce la dezintegrarea proteinelor și dizolvarea țesuturilor necrotice, menținând detritusul dentinar remanent în suspensie. Posedă tensiune de suprafață mică, ajungând până la nivelul deltei apicale și în alte zone ce nu pot fi accesate instrumental. Soluția de hipoclorid de sodiu este potențial bactericidă față de bacteriile gram-pozitive și gram-negative, cât și virucidă. Hipocloridul de sodiu s-a dovedit a fi eficient și împotriva *Enterococului faecalis* [7,17,20,27], un coc gram-pozitiv, facultativ anaerob, ce este asociat cu parodontita apicală cronică, și care pare a fi unul din cei mai rezistenți agenți patogeni la acțiunea diferitor antiseptice.

- Irigarea doar cu hipocloridul de sodiu lasă în interiorul canalului un strat de detritus dentinar remanent (smear layer), [16,32] care se găsește compactat pe pereții laterali ai canalului, adică pe suprafețele ce au fost în contact cu instrumentele endodontice. Acesta poate fi împărțit în două componente: Un strat subțire ce formează o „patură“ ce acoperă pereții dentinari, cu o grosime de 1-2 micrometri;

- O componentă mai agresivă ce penetrează tubulii dentinari, formând dopuri pe o adâncime de 40 de micrometri. [28,32,33]

Acest strat de detritus dentinar remanent constă din mici particule anorganice de țesut calcificat și materii organice (resturi pulpă vitale sau necrotice, prelungiri odontoblastice, microorganisme, hematii). Până nu demult se credea că acest strat de detritus blocând intrarea în tubulii dentinari, împiedică colonizarea acestora cu bacterii. Astăzi este demonstrat faptul că stratul de detritus dentinar remanent nu împiedică, ci doar întârzie colonizarea bacteriană, împiedicând penetrarea medicamentelor și sigilantului în canaliculele laterale. Astfel, o obturație cu adevărat tridimensională nu poate fi realizată decât în urma îndepărtării stratului de detritus — în aceste condiții materialul de obturație de canal penetrează tubulii dentinari pe o adâncime de 35-80 de micrometri. [28]

Astfel, se recomandă combinarea agenților chelatori, care vor împiedica formarea și depunerea detritusului la nivelul pereților, precum și a hipocloridului de sodiu cu rol antibacterian (hipocloridul va putea acționa la nivelul canaliculelor dentinare), pe toată durata instrumentării canalului. [33]

Soluțiile chelatoare au fost introduse în endodonție datorită proprietății de a se combina chimic cu ionii de Calciu, decalcificând astfel dentina. Substanța cea mai utilizată este **acidul etilendiaminotetraacetic (EDTA)**.

Proprietățile agenților chelatori utilizați în endodonție au fost divizate [12,14]:

- pentru lubrifiere;
- pentru emulsie;
- pentru flotare.

Sunt disponibile sub formă de suspensie vâscoasă (geluri) sau soluții apoase.

- *Lubrifierea* — este capacitatea ce permite glisarea instrumentelor în canale.
- *Emulsifierea* — este capacitatea ce permite unui chelator vâscos în cateterizarea dinților vitali, deoarece realizează emulsificarea țesuturilor organice și facilitează permeabilizarea canalului. A fost demonstrat că, colagenul, principalul constituent al pulpei vitale, colapsează într-o formă foarte compactă, contribuind la blocaje iatrogene, iar urmatorul instrument nu mai poate trece de aceasta masă compactă, împingând-o în direcție apicală. Atunci agentul chelator *descurajează* acest colaps, permițând accesul următorului instrument.
- *Flotarea* — chelatorul vâscos este utilizat pentru menținerea detritusului într-o suspensie lichidă, astfel reducând probabilitatea blocării canalului. Astfel, se indică utilizarea unei soluții chelatoare apoase pentru finalizarea preparăției, pentru a îndepărta stratul de detritus remanent consecutiv instrumentării canalului. [2, 3, 14, 28, 32]

Irigarea endodontică după fiecare instrument utilizat, permite eliminarea sigură și legeră a detritusului

dentinar remanent, și totodată nimicirea florei bacteriene și toxinelor metabolice. Preferabil efectuarea unui lavaj ultrasonic pasiv al canalului radicular, care are scop agitarea pasivă ultrasonică a soluției de hipoclorid de sodiu în interiorul canalului și menținerea constantă a temperaturii soluției irigante. [13, 24, 36, 40, 44]

Deoarece soluțiile antiseptice rămân a fi puțin efective în canalul radicular din cauza inactivării rapide, cele mai de perspectivă s-au dovedit a fi remediile sub formă de paste, care sunt plasate în canalele radiculare pentru anumită perioadă de timp.

Date despre utilizarea **hidroxidului de calciu** în stomatologie găsim în literatura de specialitate încă în anul 1838, când Nygren îl recomandă cu scopul tratării fistulelor dentare.[2,3]

Iar mai pe larg a devenit cunoscut după apariția remedii Calxyl (Hidroxid de calciu în soluție Ringer) inventată de Herman în 1920 [2,3,13,25]. De atunci și până în prezent devine obiectul unui șir de cercetări clinice și experimentale.

Încă în 1985 Bystrom și co. [11,13] au efectuat un studiu comparativ privind eficiența sterilizării endodontice prin trei metode diferite. Prelucrarea mecanică a canalului radicular în paralel cu irigarea cu soluție fiziologică a asigurat sterilitatea canalului în numai 20 %, în timp ce înlocuirea NaCl cu hipoclorid de sodiu 5% a dus la sterilitatea în canal de 50% , iar adăugarea la această schemă a obturării provizorii o singură dată cu hidroxid de calciu a mărit rata sterilizării canalelor pînă la 97%.

La momentul actual, hidroxidul de calciu este utilizat la tratamentul cariei dentare, pulpitei acute de focar, deschideri accidentale de cameră pulpară, gangrenei pulpare, periodontitelor acute și cronice.

Prin pH-ul alcalin are un **efect bactericid** major distrugînd *in vitro* aproximativ 99,9% din bacteriile cu care vine în contact în numai 1-6 min. Cel mai rezistent fiind *Enterococcus faecalis* ,un germen patogen persistent ce joacă un rol important în etiologia eșecului tratamentului endodontic, pentru el fiind necesare nu mai puțin de 7 zile de acțiune a remedii. [16,26]

Pentru distrugerea bacteriilor intracanalare(*in vivo*) este necesar un timp mai îndelungat din considerentul capacității tampon al dentinei, care micșorează concentrația de ioni hidroxil în canaliculele dentinare suprainfectate. După datele clinico-bacteriologice la 93%-97% din canalele infectate determinăm o purificare a canalelor **peste 1 lună** de la inițierea tratamentului cu hidroxid de calciu.[16,26]

Acțiunea antimicrobiană a hidroxidului de calciu se bazează pe eliberarea treptată a hidroxi-ionilor pe măsură ce vine în contact cu lichidele tisulare,marcând o activitate de oxidare puternică în reacție cu substanțele organice. Această reacție are un caracter nespecific și este destul de intensivă, în rezultat radicalii rar când defundează din locul de aplicare, deoarece destul de rapid se cuplează. Efectul bactericid al hidroxidului de calciu începe chiar la

nivelul membranei celulare, adică asupra componentei structural-funcționale care determină hemostaza primară a celulei, ducând la distrugerea membranei celulare, denaturarea proteinelor și fermenților , de asemenea lezarea ADN-lui celular. [18, 26, 30, 37, 38, 42]

La fel ionii hidroxid induc oxidarea lipidelor, distugând astfel fosfolipidele — elementul de bază al membranei celulare. Radicalii liberi ai acizilor grași întră în reacție cu oxigenul și formează radicali peroxido-lipidici, ceia ce inițiază o reacție autocatalitică în lanț și la rîndul ei duce la lezarea membranei.

Ph-ul puternic alcalin duce la neutralizarea acidului lactic sintetizat de osteoclaste, ceia ce la rîndul său va duce la stoparea procesului de liză osoasă .

Totodată hidroxidul de calciu declanșează mecanismele de interacție ale cementoblaștilor, stimulând formarea „dopului apical“, ceia ce în viitor va servi ca barieră biologică naturală, capabilă să mențină ermeticitatea canalului după obturare.

Hidroxidul de Ca de asemenea posedă proprietate de dizolvare a țesuturilor necrotizate, lucru apreciat în tratamentul dinților imaturi, la care prepararea mecanică a canalului radicular este dificilă din cauza pereților dentinari subțiri și orificiului apical larg. O altă indicație a utilizării Hidroxidului de calciu la tratamentul dinților imaturi este inducerea închiderii apicale(apexificare).[18,19]

Dezavantajul major al tratamentului cu hidroxid de calciu este gradul mare de resorbție a pastei în canal, ceia ce impune aplicarea repetată. La fel nu se recomandă depășirea după apex din considerentul riscului de formare a necrozei de colicvație a țesuturilor periapicale, însoțită de durere și edem, ceia ce la rîndul său va duce la încetinirea proceselor de regenerare a țesutului osos. Este demonstrat faptul că menținerea hidroxidului de calciu pe un timp mai îndelungat este ineficientă, deoarece eficacitatea maximă se determină în primele zile, după care pH devine neutru, iar cea mai mare parte din hidroxid de calciu se transformă în carbonat de calciu.

Dar totuși indicatorul absolut al eficienței antibacteriene al hidroxidului de calciu este regenerarea focarelor inflamatorii periradiculare și restabilirea țesuturilor periapicale.[18,26,38,39,42]

Pe piață avem o gamă vastă de remedii pe bază de hidroxid de calciu, unele cu adaosuri, altele pure. Utilizarea hidroxidului de calciu în tratamentul formelor distructive de periodontită a fost și este studiată pe larg, iar schemele cunoscute de tratament etapizat cu hidroxid de calciu sunt diverse atît după termenii de tratament, cât și după timpul de expoziție a hidroxidului de calciu în canalul radicular.

Terapia îndelungată (12-18 luni) prevede obturarea provizorie repetată a canalului radicular, deci vizite repetate, ceia ce deseori duce la scăderea motivației pacientului, iar uneori și dezamăgirea medicului.

Obturarea provizorie a canalului radicular cu micșorarea termenelor de aplicare a hidroxidului de calciu, fără să sufere eficiența tratamentului și

obținerea rezultatului așteptat este tot mai des întâlnit în publicațiile moderne, tot mai des apare termenul de **optimizare** în tratamentul formelor distructive de periodontită și desigur necesită studiere și argumentare științifică.

Preparatul **ledermix** a fost creat de către profesorul elvețian Andre Schroeder în 1960. Se prezintă sub două forme : pastă solidificatorie și ciment.[2,3] Ambele remedii au fost larg studiate și întrebuințate în practica clinică de la începutul comercializării lor în 1962. Un grup vast de cercetători și clinicieni au studiat și raportat eficiența acestor materiale.[4, 5, 10, 22, 31, 36]

Deși ambele forme ale Ledermix-ului sunt întrebuințate diferit în stomatologie, componentele active sunt comune, și anume triamcinolona și demeclociclina (un antibiotic tetraciclic). Aceste componente de bază prezente dictează felul în care aceste materiale se utilizează și indicațiile pentru întrebuințare.

Pasta ledermix este creată pentru a fi utilizată ca un medicament intracanal ca o bază solubilă în apă. Este prezentă ca o pastă unică într-un tub și nu este necesar malaxarea prealabilă.

Triamcinolona este utilizată în materialele ledermix datorită acțiunii sale antiinflamatorii, reducând rapid durerea. De asemenea, posedă proprietăți inhibitoare pentru celulele clastice (ostoclaste, cementoclaste și dentinoclaste), deci poate fi folosită în procesul de dirijare contra resorbției radiculare. Triamcinolona este prezentă în ledermix — pastă la o concentrație de 1.0% și în ledermix — ciment la o concentrație de 0.67%.

La rîndul său și **Demeclociclina** posedă acțiune antimicrobiană și posibilități limitate de a inhiba celulele clastice implicate în resorbția rădăcinii. Aceasta este prezentă în pasta ledermix la o concentrație de 3.21% și 2.0% în ledermix — ciment.

În general, ledermix — pastă are 2 acțiuni terapeutice principale ca rezultat a acestor două componente active — unul reduce inflamația pe când altul nimicește flora microbiană în sistemul canalei radicular. Încă o acțiune terapeutică este inhibarea celulelor clastice la inițierea resorbției inflamatorii a rădăcinii.

Componentele active ale pastei ledermix — triamcinolona și demeclociclina sunt eliberate la aplicarea în canalul radicular, difundează apoi prin canalele principale, canalele laterale, canalele accesorii, interconexiunile dintre canale principale și tubulii dentinari. [5] Aceste componente *părăsesc* rădăcina dintelui prin oricare comunicare ca foramenul apical sau foramele laterale ale canalului, de asemenea pot difuziona și prin cement. Rata difuziunii este afectată de unii factorii — așa ca prezența stratului smear layer pe pereții canalului, prezența unui material de obturație, gradul de permeabilitate a dentinei și cementului, mărimea și structura moleculei care difuzionează, cantitatea inițială de pastă folosită și concentrația componentelor.

Buna parte a ambelor componente active este eliberată în primele zile și aceasta asigură o acțiune mai rapidă și duce la micșorarea durerii pacientului.

Gradul de difuziune a fost demonstrat *in vitro*. [4,5] În acest caz, după aplicarea pastei ledermix marcată radioactiv în canalele pregătite la dinții proaspăt extrași, eliberarea și difuziunea a demeclociclinei și triamcinolonei prin dentină a fost detectată după o oră. Triamcinolona are o rată relativă de eliberare și difuziune în următoarele 7 ore și apoi descrește considerabil în 6 săptămâni când nu mai poate fi detectată la cantități terapeutice folositoare. Demeclociclina posedă rata inițială de eliberare și difuziune mult mai rapidă, reducându-se în mod constant în prima zi, apoi treptat descrește timp de 14 zile. Modelul diferit de eliberare și difuziune a demeclociclinei a servit la crearea unei concentrații inițiale mai ridicate în pastă (3.21% în comparație cu 1% al triamcinolonei) și efectele tetraciclinei în raport cu calciul dentinei. Acest efect ajută ca medicamentul să se mențină în dentină pe o perioadă mai lungă de timp, ceea ce este foarte avantajos și ne oferă efect antimicrobian sigur.

În același studiu [4,5] concentrația demeclociclinei în dentina rădăcinii, a fost de asemenea măsurată. La sfârșitul primei zile, o concentrație de 200 g/ml a fost găsită în dentina apropiată de canal. O concentrație variată apare în grosimea dentinei cu o concentrație de 21g/ml în centrul stratului dentinei, și 17g/ml în dentina adiacentă la cement. După o săptămână aceste concentrații s-au micșorat cu un factor aproape de 10 în toate nivelele dentinei. A fost demonstrat că concentrația demeclociclinei în dentină este suficientă pentru a inhiba o mare parte din bacteriile existente în dentina imediat adiacentă la canale în primele zile.

În orice caz, nivelele atinse mai departe în dentină pe o perioadă îndelungată nu este suficientă pentru inhibarea majorității bacteriene prezente în canalul radicular.

Astfel, strategiile antimicrobiale — utilizarea în paralel cu hidroxidul de calciu, ar trebui efectuată pentru a asigura dezinfectia completă a sistemului canalului.

Îmbinarea acestor două preparate — pastă hidroxid de calciu plus pasta ledermix în raport de 50:50 duce la amplificarea acțiunilor terapeutice, avînd un mare avantaj, și anume, micșorarea durerii postobturatorii. Acest lucru se datorează proprietăților antiinflamatorii a triamcinolonei.

Concluzii

Modalitatea de aplicare și gradul de eficacitate a remediilor utilizate pentru sterilizarea spațiului endodontic garantează succesul tratamentului de canal. Obținerea condițiilor necesare pentru o obturare tridimensională a canalului radicular cu obținerea unei ermetizări perfecte, atât apicale, cât și coronare, vor duce în timp la stimularea proceselor regenerative și reabilitarea țesuturilor periapicale.

Bibliografie

1. Burlacu V, Fală V. Secretele Endodontologiei Clinice. Ghid practic. 2007.
2. Ilescu A. și coaut. Tratat de endodonție ,vol.I și II.2014
3. Cherlea V. Tratamentul endodontic, ed II, 2008.
4. Abbott, P.V., Hume, W.R., Heithersay, G.S. Effects of combining Ledermix and calcium hydroxide pastes on the diffusion of corticosteroid and tetracycline through human tooth roots in vitro. *Endod Dent Traumatol.* 1989;5:188-192.
5. Abbot P., Hume W., Heithersay G. Barriers to diffusion of Ledermix paste in radicular dentine. *Endod Dent Traumatol*1989;5:98-104
6. Becker, T.D., Woollard, G.W. Endodontic irrigation. *Gen Dent.* 2001;49:272-276.
7. Berber, V.B., Gomes, B.P., Sena, N.T., Vianna, M.E., Ferraz, C.C., Zaia, A.A. et al. Efficacy of various concentrations of NaOCl and instrumentation techniques in reducing *Enterococcus faecalis* within root canals and dentinal tubules. *Int Endod J.* 2006;39:10-17.
8. Bergenholtz, G.; Spangber, G. Controversies in endodontics. *Crit. Rev. Oral Biol. Med.*, Alexandria, VA, v. 15, no. 2, p. 99-114, Jan. 2004).
9. Buck, R.A., Eleazer, P.D., Staat, R.H., Scheetz, J.P. Effectiveness of three endodontic irrigants at various tubular depths in human dentin. *J Endod.* 2001;27:206-208.
10. Bryson E, Levin L, Banchs F, Abbott P, Trope M. Effect of immediate intracanal placement of Ledermix paste on healing of replanted dog teeth after extended dry times. *Dent Traumatol* 2002;18:316-21.
11. Bystrom, A., Sundqvist, G. Bacteriologic evaluation of the effect of 0.5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1983;55:307-312.
12. Bystrom, A., Sundqvist, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int Endod J.* 1985;18:35-40.
13. Cameron, J.A. The choice of irrigant during hand instrumentation and ultrasonic irrigation of the root canal: a scanning electron microscope study. *Aust Dent J.* 1995;40:85-90.
14. Castelulucci A.: Endodontics ,vol I,II .2014
15. Clarkson RM, Moule AJ, Podlich HM. The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions. *Aust Dent J* 2001;46:269-76.
16. Drake, D.R., Wiemann, A.H., Rivera, E.M., Walton, R.E. Bacterial retention in canal walls in vitro: effect of smear layer. *J Endod.* 1994;20:78-82.
17. Evans M, Davies JK, Sundqvist G, Figdor D (2002). Mechanisms involved in the resistance of *Enterococcus faecalis* to calcium hydroxide. *Int Endod J* 35:221-228
18. Fava, L.R. Calcium hydroxide in endodontic retreatment after two nonsurgical and two surgical failures: report of a case. *Int Endod J.* 2001;34:72-80.
19. Foreman, P.C., Barnes, I.E. Review of calcium hydroxide. *Int Endod J.* 1990;23:283-297.
20. Gomes, B.P., Ferraz, C.C., Vianna, M.E., Berber, V.B., Teixeira, F.B., Souza-Filho, F.J. In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Int Endod J.* 2001;34:424-428.
21. Graunaite I, Lodiene G, Maciulskiene V. Pathogenesis of apical periodontitis: a literature review. *J Oral Maxillofac Res.* 2011;2
22. Heling, I., Pecht, M. Efficacy of Ledermix paste in eliminating *Staphylococcus aureus* from infected dentinal tubules in vitro. *Endod Dent Traumatol.* 1991;7:251-254.
23. Hess W. Zur Anatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feineren Verzweigungen am Foramen apicale Schweiz Vierteljahrsschr Zahnheilkd, 27 (1917), pp. 1-34
24. Huque, J., Kota, K., Yamaga, M., Iwaku, M., Hoshino, E. Bacterial eradication from root dentine by ultrasonic irrigation with sodium hypochlorite. *Int Endod J.* 1998;31:242-250.
25. Laskin DM. Anatomic considerations in diagnosis and treatment of odontogenic infections. *JADA* 1964;69:308-16.
26. Peters, L.B., van Winkelhoff, A.J., Buijs, J.F., Wesselink, P.R. Effects of instrumentation, irrigation and dressing with calcium hydroxide on infection in pulpless teeth with periapical bone lesions. *Int Endod J.* 2002;35:13-21.
27. Retamozo B, Shabahang S, Johnson N, Aprecio RM, Torabinejad M. Minimum contact time and concentration of sodium hypochlorite required to eliminate *Enterococcus faecalis*. *J Endod* 2010;36:520-3.
28. Siqueira, J.F. Jr, Rocas, I.N., Santos, S.R., Lima, K.C., Magalhaes, F.A., de Uzeda, M. Efficacy of instrumentation techniques and irrigation regimens in reducing the bacterial population within root canals. *J Endod.* 2002;28:181-184.
29. Siqueira, J.F. Jr, Rocas, I.N., Favieri, A., Lima, K.C. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod.* 2000;26:331-334.
30. Siqueira, J.F. Jr, de Uzeda, M. Disinfection by calcium hydroxide pastes of dentinal tubules infected with two obligate and one facultative anaerobic bacteria. *J Endod.* 1996;22:674-676.
31. Textbook of Endodontics By John Ingle 6th Edition Sunday, February 24, 2013.
32. Torabinejad, M., Handysides, R., Khademi, A.A., Bakland, L.K. Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002;94:658-666.
33. Torabinejad, M., Cho, Y., Khademi, A.A., Bakland, L.K., Shabahang, S. The effect of various concentrations of sodium hypochlorite on the ability of MTAD to remove the smear layer. *J Endod.* 2003;29:233-239.
34. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endod Topics*:10: 3-29. 2005
35. Vianna, M.E., Gomes, B.P., Berber, V.B., Zaia, A.A., Ferraz, C.C., Souza-Filho, F.J. 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.
36. Zender M., Paque F. — Disinfection of the root canal system during root canal re-treatment. *Endodontic Topics* 2011;
37. Володина Е. В. Антибактериальные аспекты эндодонтического лечения зубов / Е. В. Володина, А. Г. Бурда, М. М. Герасимова // Cathedra — кафедра. Стоматологическое образование. — 2014. — № 48. — С. 25-27.
38. Дадова А.Т. и др. Гидроокись кальция. Две стороны одной медали // Эндодонтия today. — 2010. — № 3. — С. 58-60.
39. Галанова Т. А. Отдаленные результаты лечения хронического апикального периодонтита / Т. А. Галанова, Т. Е. Щербакова // Эндодонтия today. — 2011. — № 2. — С. 73-77.
40. Герасимова Л. П. Комплексное лечение хронического апикального периодонтита в стадии обострения / Л. П. Герасимова, С. М. Алетдинова // Эндодонтия Today. — 2013. — № 2. — С. 17-20.
41. Караммаева М. Р. Соблюдение классических стандартов эндодонтии — залог успешного консервативного лечения деструктивных форм апикальных периодонтитов / М. Р. Караммаева, А. К. Аджиева // Эндодонтия Today. — 2014. — № 1 (29). — С. 63-66.
42. Лампусова В. Б. Клиническая эффективность применения кальцийсодержащих препаратов при лечении хронического верхушечного периодонтита / В. Б. Лампусова, Л. И. Шамай, Е. Ю. Нечай // Эндодонтия today.— 2008. — № 2. — С. 40-43.
43. Манак Т. Н. Особенности морфологии корневой системы зубов и современные подходы к эндодонтическому лечению / Т. Н. Манак // Стоматолог.- 2012. — № 2 (5). — С. 61-64.
44. Самохина В. И., Чеснокова М.Г., Ландинова В. Д., Мацкиева О. В. Возможности эффективной эрадикации микроорганизмов корневого канала посредством медикаментозной эндодонтической обработки / // Эндодонтия Today.— 2013. — № 3. — С. 22-28.

Data prezentării: 19.05.2017.

Recenzent: Oleg Solomon