

## МИКРОТВРДИНА НА КАНАЛЕН ДЕНТИН ПРЕД И ПО ЕНДОДОНТСКИ ТРЕТМАН

Муратовска И., Поповска Л., Стојановска В., Апостолска С.

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ - Скопје, Клиника за болести на забите и ендодонтот

Упоиребата на хелирачки средства во комбинација со *Sodium hypochlorite* се препорачува во текот на коренско-каналниот третман за дезинфекција на каналниот систем и за оцврстување на органскиот и неорганскиот дебрис. Посиавената цел на овој труд се однесува на мерењето и евалуацијата на разликата во микротврдина на дентинот во коренскиот канал пред и по иригација со 2,5% *Sodium hypochlorite* комбинирана со хелаторен раствор на 17% *EDTA* поради нивната способност да го алтерираат хемискиот и структурниот состав на дентинското ткиво. За остварување на нашата цел употребени се 20 премоларни заби од горна вилица, екстрахирани од ортодонтички причини, на кои коронарниот дел веднаш е одделен и по експозицијата на тулуната содржина, измерена е микротврдина на коренскиот канал на 0,2 мм од отворот во дентин. Пошто истиот канал се обработува и иригира со соодветниот раствор предвиден во испитувањето и тоа: 2,5% *Sodium hypochlorite*, 17% *Ethilenediaminetetraacetate (EDTA)*.

Методот на одредување на микротврдина на дентинската суштина е со *Vickers* апарат. Самостојната употреба на натриум хипохлорид значајно не ја менува дентинската содржина, но во комбинација со *EDTA* вредноста на мерната микротврдина статистички значително се намалува, што оди во прилог на заклучокот дека употребата на комбинација од соодветните ириганти прогресивно ја деградираат дентинската структура, намалувајќи ја неговата микротврдина.

**Клучни зборови:** дентин, натриум хипохлорид, етилендиаминететраацетат, микротврдина

За време на ендодонтичкиот третман на забите, во текот на коренско-каналната инструментација, еден слој од материјал, составен од дентин, бактерии, остатоци од пулпно ткиво и одонтбластични процеси, се формира на каналните ѕидови како т.н. размачкан слој или *smear layer* (14).

Присуството на овој *smear layer* ја превенира пенетрацијата на интраканалната медицина во нерегуларностите на каналниот систем и дентинските тубули и, исто така, ја спречува комплетната адаптација на обтурирачкиот материјал на препарираната канална површина (15).

Дентинскиот состав е опишан како супстанца базирана на органски и неоргански компоненти каде калциумот (Ca) и фосфорот (P), присутни во хидроксиапатитните кристали, се главна составна компонента на ова тврдо ткиво. Изгледот на овие кристали зависи од типот на кристалите, достапноста на калциумот, анатомската локација и техниката на нивна детерминација (2).

Утврдено е дека одредени хемиски агенси кои се користат во отстранувањето на *smear layer* или размачканиот слој во каналот на коренот на забот, можат да предизвикаат промени во хемиската структура и да го променат односот калциум (Ca) и фосфор (P) на дентинската површина (6).

Хемиските агенси кои се користат во ендодонтската иригација на коренските канали треба да поседуваат поголем број својства неопходни за целосно и успешно дезинфицирање на каналниот систем, а воедно и

за отстранување на органските и на неорганските остатоци од размачканиот слој, без да се предизвикуваат несакани ефекти, сè со цел да се добие ефект на чисти сидови и да се креира средина подготвена за дефинитивна обтурација.

Natrium hypochlorite (NaOCl) е најфреквентно употребувана солуција за канална иригација во современата стоматологија, која прв пат била употребена за ендодонтско испирање уште во далечната 1920 година од дентистот Crane и оттогаш се препорачува (16). Тоа е антибактериски ириганс кој има широка употреба и поседува способност за растворување на виталното и некротичното пулпно ткиво и на другите органски компоненти во состав на smear layer. За оптимална концентрација на овој раствор, следејќи ја литературата, се смета 2,5 процентен раствор Natrium hypochlorite (NaOCl). Истражувањата потврдуваат дека Natrium hypochlorite, без оглед на јаките антибактериски особини и ефикасното органолитично дејство, сам по себе не е доволно ефикасен во целосно отстранување на smear layer, поради што се препорачува да се комбинира со хелирачки агенси како што е Ethilenediaminetetraacetate (EDTA и REDTA) или со киселини како, на пример, лимонската, полиакрилната, фосфорната и други киселини (8).

Хелирачките агенси прв пат се воведени во ендодонтската терапија како помош при препарација на криви и калцифицирани коренски канали во 1957 година од Nygaards-Ostby и тоа во различни концентрации. Раствор од EDTA се смета за подобен хелатор бидејќи хемиски го омекнува коренско-каналниот дентин, го раствора размачканиот слој и ја зголемува дентинската пермеабилност (7). Растворот од Ethilenediaminetetraacetate (EDTA) реагира со калциумовите јони во дентинот и формира преципитат од калциумови хелати (14).

Успешната детерминација на промените во микротврдината на дентинот претставува индиректен показател на минералната загуба во внатрешниот состав на оваа забна супстанца.

И покрај тоа што релативните омекнувачки ефекти предизвикани од ендодонтскиот ириганс врз дентинските тубули се од примарен клинички бенефит, бидејќи овозможуваат брза пенетрација и олеснуваат пристап до малите и тесни коренски канали, овие алтерации се во можност да ја афектираат микротврдината на коренот, но и адхезијата и способноста на продор на каналните полнители на афектираната дентинска површина (1).

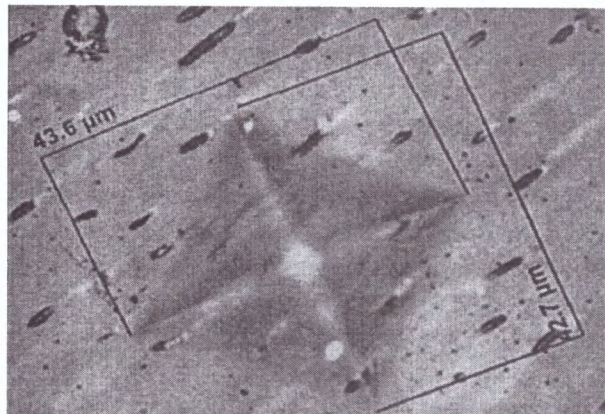
Цел на овој труд е да се одреди просечната микротврдина на дентинското ткиво и да се евалуира разликата во микротврдината која е последица од третман на коренскиот канал пред и по иригација со 2,5% Natrium hypochlorite комбиниран со хелаторен раствор на 17% EDTA, солуции кои поради способноста да го менуваат минералниот состав на дентинот, можат да дадат промени на неговата севкупна квалитативна издржливост и флексибилност.

## Материјал и метод

За остварување на нашата цел употребени се премоларни заби од горна вилица, екстрахирани од ортодонтски причини, на кои коронарниот дел веднаш е одделен и по екстирпација на пулпината содржина, измерена е микротврдината на коренскиот канал на 0,2 мм од отворот во дентин. Потоа истиот канал се обработува и иригира со соодветниот раствор предвиден во испитувањето и тоа: 2,5% Natrium hypochlorite (ОХИС-Скопје) и 17% Ethilenediaminetetraacetate (EDTA) (Фармацевтски институт - Скопје).

Методот на одредување на микротврдината на дентинската супстанца е со Vickers апарат (Reicharter, Германија) при ФОРП - "Металски Завод Тито" во Скопје. Составен дел на овој апарат е микроскоп, со магнитуда x200, на кој прецизно се маркира точката на мерење на микротврдината, во влезот на каналот и на кој е врежана скала чии вредности веднаш се отчитуваат во соодветна таблица и се добива вредноста на микротврдината по Vickers. Во лежиштето за фикса-

ција на предметот кој се испитува во состав на самиот апарат, се поставува коренот од забот на кој се одредува микротврдината и се



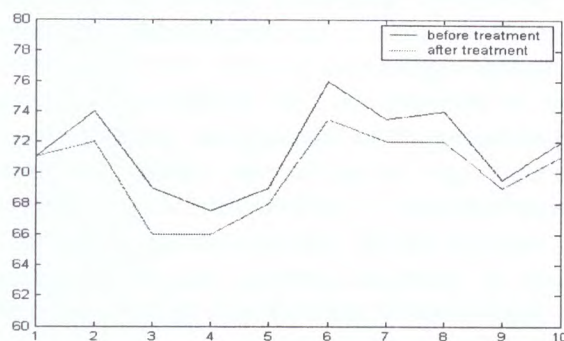
**Слика 1.** Микроскопска проекција на четири-страна пирамида од Vicker игла

мери со помош на дијамантска игла, која има облик на четиристрана пирамида (слика 1.).

Тој, всушност, претставува т.н. микротврдомер, затоа што се мери со многу мали оптоварувања од 300 г сè до 10 кг оптоварување. Нашите мерења се извршени со 0,5 кг оптоварување, на тој начин што пред обработката и иригацијата се одредува природната микротврдина на дентинот, со цел по обработката на каналот и соодветната иригациона процедура повторно, по 15 минути од третманот, да се мери истото место. При тоа се употребени 20 корени од заби. Секој корен е мерен два пати, пред и по третманот, вкупно 40 мерења и тоа поделени во 2 групи: I гр.: иригација со 2,5% Natrium hypochlorite NaOCl, II гр.: иригација со 2,5% Natrium hypochlorite (NaOCl) и 17%EDTA.

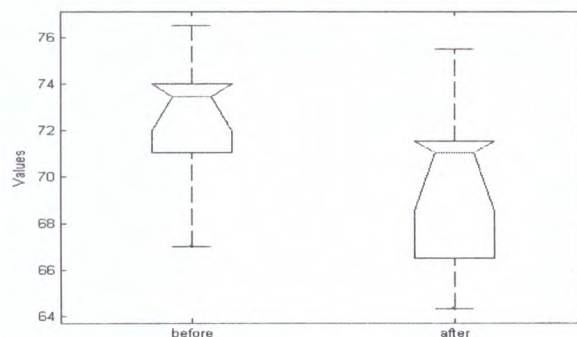
Добиените вредности за микротврдина на коренски дентин статистички се обработени со параметарски тестови и непараметарски тестови како: Anova, F-test и Mann-Whitney, Kruskal-Wallis, што одговара за параметри кои имаат нормална распределба. Анализите покажуваат дали постои разлика меѓу групите во однос на нивната средна вредност и варијанса, која е во релација со стандардната девијација.

## Резултати



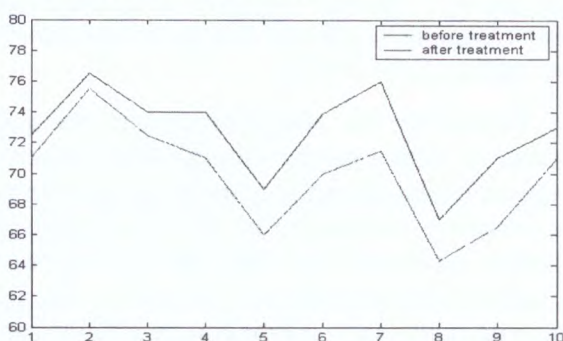
**Графикон 1.** Приказ на добиени вредности на микротврдина на дентин, пред и по третман со раствор од 2,5% NaOCl

Разликите во микротврдината на дентинското ткиво кај различни заби се последица на нееднаквата дентинска микротврдина согласно разликите на секоја индивидуа, гледано од аспект на генетска наследност и процентуална минерална содржина. Следејќи го прикажаниот графикон, се објаснуваат варијациите што се добиени од првичните мерења. Минималната измерена вредност на микротврдина по Vickers на нетретиран, природен заб, изнесува 67,5V, додека максималната вредност е 75,5V. Забележаните вредности по извршениот предвиден третман со раствор од 2,5% NaOCl се намалени кај сите примероци, но според Mann-Whitney статистичкиот тест, ова намалување е статистички несигнификантно. Просекот на микротврдина на нетретиран дентин кај оваа мала група примероци изнесува 71,55 V.



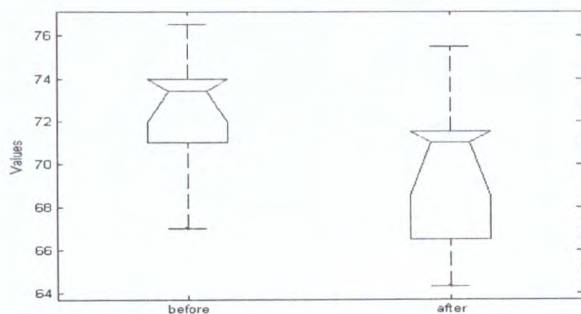
**Графикон 2.** Анова анализа на вредностите на микротврдина на дентин, пред и по третман со раствор од 2,5% NaOCl

На овој графикон направена е анализа на добиените вредности со втор статистички тест. Тука, како и кај претходниот, пример на микротврдина на дентин, пред и по третман со раствор од 2,5% NaOCl, се појавува несигнификантно намалување на микротврдина во однос на директниот примерок. Просечната вредност меѓу групите е незначителна, иако се јавува блага дегресија во вредностите на третиран дентин, што е последица на целокупната процедура, а не само дејство на иригационите раствори.



**Графикон 3.** Приказ на добиени вредности на микротврдина на дентин, пред и по третман со раствор од 2,5% NaOCl и 17% EDTA

Графичкиот приказ за комбинираното дејство на 2,5% NaOCl и 17% EDTA покажува навлегување на растворите и разградување на интратубуларната дентинска структура уште во иницијалната фаза на еднократната употреба на овие солуции. Рецесијата не ја прикажува длабочината на пенетрацијата, но степенот на дегресија на микротврдина е детектиран и како таков е значаен.



**Графикон 4.** Анова анализа на вредностите на микротврдина на дентин, пред и по третман со раствор од 2,5% NaOCl и 17% EDTA

Евидентно е дека и при Анова тестот, постои разлика меѓу двете групи тестирани примероци, каде се јавува намалување на вредностите на микротврдина онаму каде се користени двата иригациони раствора, што е статистички согласно со претходната анализа. Резултатите одат во правец на намалување на просечната вредност од 81,5 на просечна вредност од 77,5.

EDTA претставува агресивен раствор кон тврдо минерално ткиво, кој доведува до тоа само за оваа третирана група да постои сигнификантна разлика меѓу параметрите пред и по третманот.

## Дискусија

Ендодонтската процедура која опфаќа инструментација, лубрификација и иригација, доведува до механичко исфрлање на дебрисот. Но, при обработката на каналите, покрај овој момент, се очекува и влијание врз органската содржина во каналот, микроорганизмите и пулпиното ткиво, од една страна и дентинскиот неорганичен дебрис, од друга страна. Предвидувањето дека јаки хелатори можат да го ослабат коренскиот дентин, менувајќи го модулот на еластичност ги насочува нашите истражувања кон потреба за добивање објективна клиничка проценка.

Избирањето на еден главен канален ириганс се соочува со ризик од неисполнување на важни сугерирани особини кои треба да се поседуваат, иако од друга страна користењето на агресивни комбинации, исто така, може да е контраиндицирано.

Новите откритија потврдуваат дека ткивнорастворувачкиот потенцијал на натриум хипохлоритот е резултат на функцијата од слободната, достапна активна супстанца chlorine (16). Во водена средина, натриум хипохлоритот се дисоцира до хипохлорна киселина како јак оксигенирачки агенс.

Антибактериските особини на натриум хипохлоритот (NaOCl), го позиционираат на прво место како стандарден ириганс, кој отстранува витално и некротично ткиво.

Хелаторите како лубрификанти ги олеснуваат препаратацијата и продорот во каналите, особено ако истите се стеснети или криви, а со тоа се намалува и ризикот од фрактура на инструментот. Финалното испирање со хелатор го редуцира присуството на smear layer, со што се добиваат почисти дентински сидови и се овозможува подобра обтурација со дефинитивното полнење. Ефектот на хелирачкиот агенс е зависен не само од концентрацијата во која се употребува, туку и од времето за кое тој дејствува. Постои поврзаност меѓу количеството на достапна солиција и површината на каналниот сид.

Во текот на ендодонтската процедура се препорачува избегнување на еструзија преку апексот на кој било тип на ириганс.

Pashley и соработниците рапортираат обрпатна корелација меѓу дентинската микротврдина и тубуларната густина, степенот на минерализација и количеството на хидроксиапатит во интертубуларната супстанца, кои се сметаат за значаен фактор во детерминирањето на внатрешната тврдина на дентинската структура (10).

Во студијата на Dogan (5) е прикажано дека некои хемиски агенси, како што се претходно спомнатите киселини, предизвикуваат алтерација и во хемиската структура на дентинот и сигнификантно го менуваат односот на калциум и фосфор (Ca-P) на површината на истиот (5).

CruzFilho (4) во својот труд за ефектите на различните концентрации на EDTA на микротврдината на цервикалната коренска третина, докажува статистички сигнификантни промени во микротврдина меѓу третиран и нетретиран дентин, но несигнификантност меѓу различните концентрации.

Нашата студија со своите испитувања потврдува претходни рапорти на хелирачкиот потенцијал на EDTA, особено во присуство на натриум хипохлорит.

Machado Silveiro (9) смета дека акцијата на EDTA не е зависна од времето на контакт со дадена површина, каде по потрошувањето на активната супстанца, не се пролонгира неговото дејство и објективното времетраење е околу 4 минути.

Szelsa (13) рапортира дека два главни фактори директно ја афектираат дентинската пермеабилност и тоа: формирањето на smear layer и редуцијата во дентинската дебелина по инструментацијата на каналите.

Сметаме дека пенетрацијата и екстензијата на спомнатите раствори преку адхерирачкиот слој, односно smear layer, морфолошки и структурно го менуваат овој слој, но постои можност и од промени во структурната компонента на дентинот и има влијание на микропорозноста и тврдината на истиот.

Последиците или дејствата од овие ириганси не се чувствуваат еднакво по целата должина на каналот, туку онаму каде нивното дејство најлесно се изразува, а тоа е цервикалната третина на коренскиот канал.

Петровиќ (11) во својата статија објавува дека иригацијата на канали со средства на база на натриум хипохлорит NaOCl во комбинација со етиленедиаминететраацетат EDTA може да резултира со претерана деминерализација на дентин со појава на ерозии, особено во коронарна и средна третина. Со тоа се влијае на редуцијата на модулот на еластичност и флексибилната јачина на дентинот.

Комплексните структури и концентрации на солициите се прифатливи ако резултатите даваат незначајна промена во микротврдината на преостанатата дентинска структура на корените на забите. Комбинирано користени раствори од натриум хипохлорит NaOCl и етиленедиаминететраацетат EDTA, прогресивно ја деградираат дентинската структура, намалувајќи ја неговата микротврдина.

## MICRO HARDNESS OF ROOT CHANAL DENTIN BEFORE AND AFTER THERAPY

Muratovska I., Popovska L., Stojanovska V., Apostolska S.

### Summary

The use of chelating agents in combination with sodium hypochlorite is recommended during root canal treatment to disinfect the entire root canal system and remove organic and inorganic debris. The aim of this study was to measure and evaluate the difference values in microhardness of dentin root canal before and after irrigation procedure with 2,5% sodium hypochlorite and 17% Ethylenediaminetetraacetate (EDTA) knowing as substances capable to cause alterations in the chemical and structural composition of human dentine. Twenty extracted human premolar teeth were sectioned at the crown and pulp extraction was done, afterwards micro hardness measurements were done 0,2mm. From the entrance into the canal. Then the same canal was treated with 2,5% Atrium hypochlorite, 17% Ethylenediaminetetraacetate (EDTA). The method we use was Vickers micro hardness test. Solitary use of 2,5% Natrium hypochlorite didn't change the dentine surface, although the combination of 2,5% Natrium hypochlorite, 17% Ethylenediaminetetraacetate (EDTA) statistically decrease the values of dentin micro hardness, that lead us to a conclusion that such combinations progressively degrade dentin structure reducing the micro hardness.

**Key words:** Natrium hypochlorite, Ethylenediaminetetraacetate, microhardness

### Литература

1. Ari H, Erdemir A, Belli S. Evaluation of the effect of endodontic irrigation solutions on the microhardness and roughness of root canal dentin, *J Endod* 2004 nov;30(11):792-5
2. Ari H, Erdemir A. Effects of endodontic irrigation solutions on mineral content of root canal dentin using ICP-AES technique. *J Endod* 200mar;31(3):187-9
3. Chang YC, Huang FM, Tai KW, Chou MY. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on cultured human periodontal ligament cells. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radol Endod* 2001, oct;92(4):446-50
4. Cruz-Filho M. Effect of different EGTA concentrations on dentin microhardness. *Braz Dent J* 2002;13(3):79-86
5. Dogan H, Qalt S. Effects of chelating agents and sodium hypochlorite on mineral content of root dentin. *J Endod* 2001 sep;27(9):578-80
6. Gasic J, Abramovic M, Radicevic G, Dakovic J, Stojanovic M. Uticaj sredstava za irigaciju na odnos kalcijuma i fosfora u dentinu korena zuba. *Stom Glas S* 2005;52:20-8
7. Hulsman M, Heckendorff M, Lennon A. Chelating agents in root canal treatment: mode of action and indication for their use. *Int Endod J* 2003;36(12):810-30
8. Khademi A, Feizianfard M. The effect of EDTA and citric acid on smear layer removal of mesial canals of first mandibular molar : a scanning electron microscopic study. *J Res Med Sci* 2004;2:27-35
9. Machado-Silveiro LF, Gonzales-Lopez S, Gonzales Rodrigues MP. Decalcification of root canal dentine by citric acid, EDTA and sodium citrate. *Int Endod J* 2004 jun;37(6):365-9
10. Pashley D, Okabe A, Parham P. The relationship between dentin microhardness and tubule density. *Endod D Traum* 1985;1:176-9
11. Petrovic V, Zivkovic S. Smear layer removal with citric acid solution. *Stom Glas S* 2005;52:193-9
12. Saleh AA, Ettman WM. Effect of endodontic irrigation solutions on microhardness of root canal dentin. *J Dent* 1999;27:43-6
13. Scelza MF, Teixeira AM, Scelza P. Decalcifying effect of EDTA-T, 10% citric acid, and 17% EDTA on root canal dentin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radol Endod* 2003 feb;95(2):234-6
14. Sen BH, Wesselink PR, Turkun M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995 may;28(3):141-8
15. Torabinejad M, Handysides R, Khademi A, Backland LK. Clinical implications of the smear layer removal in endodontics: a review. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radol Endod* 2002, 94:658-66
16. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006 May;32(5):389-98.