# ИСПИТУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА АПЕКСНАТА КАНАЛНА ОПТУРАЦИЈА ВО ВАКУУМ УСЛОВИ

**Живковиќ С, Мијушковиќ Д, Илиќ Д.**

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ-Белград, Клиника за болести на забите

*Цел на трудот беше да се испита ефикасноста на апекснатa оптурација на четири различни материјали за полнење на каналите (AH-26, Sealapex, Tubliseal, Ketac-Endo), во вакуум услови.*
*По препарација на каналите по step-back методот, полнењето е изведено со лентуло спирала и упасување на моногутаперка колче на одредена работна должина на препарацијата. Ефектот на апексното затворање е проверуван во функција на видот на материјалот за оптурација и видот на растворот во кој биле држени забите до експериментот (физиолошки раствор, алкохол, формалин). Резултатите покажаа дека среднатa вредност на просечниот пробив на 2% метиленско сино кај забите чувани во физиолошки раствор била 0,90 mm (AH 26); 0,98 mm (Sealapex); 1,34 mm (Tubliseal); 1,97 mm (Ketac-Endo). За забите чувани во алкохол овие вредности изнесуваа 1,11 mm (Sealapex); 1,14 mm (AH 26); 1,17 mm (Tubliseal); 2,06 mm (Ketac-Endo), а за забите чувани во формалин – 0,94 mm (Sealapex); 1,01 mm (AN 26), 1,44 mm (Tubliseal); 2,11 mm (Ketac-Endo).*
*Добиените резултати покажаа дека најдобро апексно затворање во однос на другите користени материјали за оптурација, во сите групи, во вакуум услови. покажал Sealapex, а најлошо Ketak-Endo.*

**Клучни зборови**: ендодонција; оптурација на коренски канали; стоматолошки материјали

Биолошките принципи во ендодонтската терапија кои постојано се истражувани и усовршувани опфаќаат и барања врзани со оптурација на каналите (1). Правилната обработка на каналниот систем и оптурацијата на каналите до границата на препарацијата претставуваат основа на ендодонтската терапија (1, 2). Каналот треба да биде добро исполнет за ендодонтот и пародонтот да бидат "херметички" одвоени, што претставува поттик на имунобиолошките механизми за процесот на излекување (1, 3).

Освен анатоморфолошката градба на каналскиот систем, на квалитетот на оптурацијата значително влијаат техниката на полнење (4-7) и материјалот за оптурација (8-11). Слојот што се формира како последица на инструментацијата (smear layer), и тоа на ѕидовите на коренскиот канал, може, исто така, значително да влијае на атхезијата на материјалот кон ѕидовите на каналот (13).

Со оглед на тоа што апексната оптурација е носител на резултатот од вкупниот ендодонтски третман, разбирливо е што постојат бројни методи за оцена токму на апексната "херметичност" на каналното полнење.

За испитување на оптурацијата на коренскиот простор, *in vitro*, се користеше методот на маркирање на пропустливоста со примена на радиоактивни изотопи (14, 15), електрохемиски методи (16-18), методот на микроскопирање (4, 18-20) и методот на боење (3, 21-23). Најчести методи во *in vitro* испитувањата се методите со обоени раствори (метиленско сино, сребрен нитрат, базен фуксин) кои се покажале многу прецизни во процената на квалитетот на апексното затворање, независно од тоа дали се применувале пасивно (8-10) во вакуум услови (22,23) или со центрифугирање.

Основна цел на овој труд беше да се провери квалитетот на апексното затворање на каналите оптурирани според методот лентуло-спирала, упасувани со моногутаперка колче за што се користеле четири различни материјали за полнење во вакуум услови.

## Материјал и метод

Испитувањата беа извршени на 60 еднокоренски интактни хумани заби, поделени во четири групи според материјалот што бил користен за оптурација: Sealapex (15): AH-26 (15), Endomethasone (15) Ketac-Endo (15). До експериментот, забите беа чувани во физиолошки раствор (20), алкохол (20) и формалин (20).

За сите експериментални групи ендодонтската процедура беше иста и го опфаќаше целиот ендодонтски третман на каналите, со задолжителна одонтометрија, правилна препарација на каналите, придружена со обилна иригација и оптурација на каналите со методот лентуло-спирала и упасувано моногутаперка колче на одредена работна должина на препарацијата.

По полнењето кавитетите на забите беа затворани со цементно полнење и беа чувани 7 дена на температура од 37°C во услови на релативна влажност (замотани во влажна вата).

По овој временски период корените на примероците на сите заби беа премачкани со два слоја лак за нокти, освен делот од 1 mm до апексниот отвор, потопени во 2% раствор метиленско сино и поставени во вакуум комора да одлежат 7 дена.

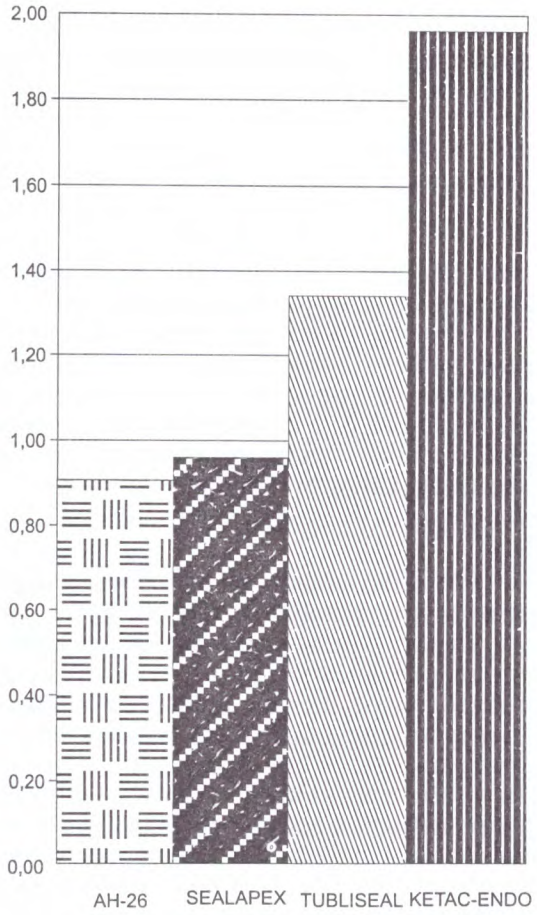
Потоа, од површината на корените беше излупен лакот за нокти а примероците беа подложени на декалцификација во 5% раствор $HNO_3$ и 10% $H_2O$ ( во однос 1:1) во траење од 4 дена. Со спроведување на примероците низ 60%, 80%, 90% и 99% метил-алкохол беше извршена постапна прогресивна дехидратација. Забите беа просветлувани со потопување во раствор на метил-салицилат, а читањето на линеарниот пробив на бојата врз основа на дифундиран раствор на метиленско сино беше изведувано со помош на бинокуларна лупа со микрометарски размерник (x25). Читањата ги изведоа 2 читача и беше земана средната вредност на наодот, изразена во милиметри.

## Резултати

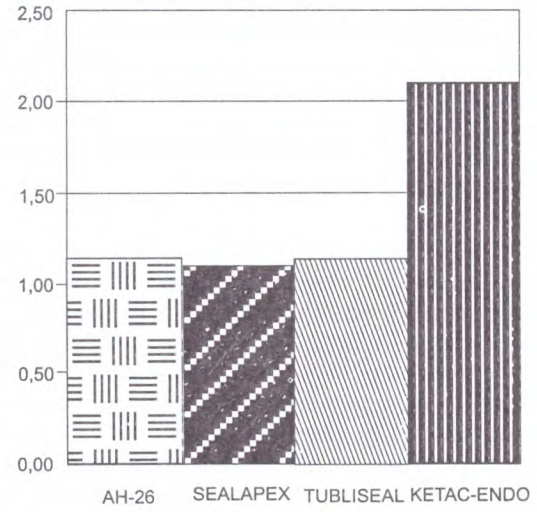
Резултатите од испитувањата се прикажани во табела 1 и во графиконите 1, 2 и 3.

*ТАБЕЛА 1. ЛИНЕАРЕН ПРОБИВ НА БОЈА ВО ЗАВИСНОСТ ОД РАСТВОРОТ ВО КОЈ ШТО СЕ ДРЖЕНИ ЗАБИТЕ И ОД МАТЕРИЈАЛОТ КОРИСТЕН ЗА ОПТУРАЦИЈАТА*

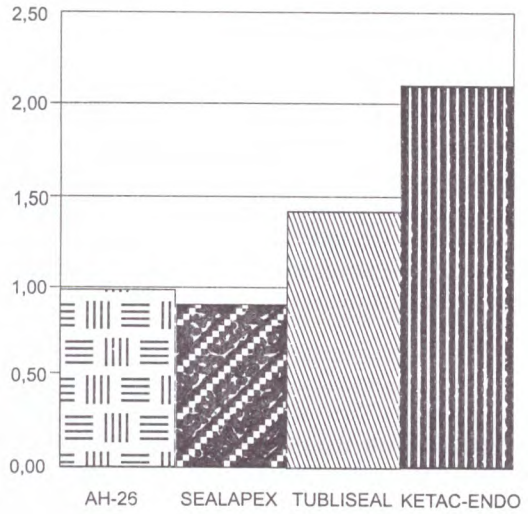
| *Заби чувани во* | *Материјал* | *Број заби* | *Средна вредност на пробив на метиленско сино* | *Xmax* | *Xmin* | *SD* | *KV* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Физиолошки раствор** | AH-26 | 5 | 0,90 | 1,46 | 0,46 | 0,33 | 9,50 |
| | Sealapex | 5 | 0,98 | 1,93 | 1,00 | 0,38 | 12,22 |
| | Tubliseal | 5 | 1,34 | 1,93 | 1,00 | 0,38 | 12,22 |
| | Ketac-endo | 5 | 1,97 | 2,12 | 1,37 | 0,48 | 15,13 |
| **Алкохол** | AX-26 | 5 | 1,14 | 1,40 | 0,71 | 0,25 | 10,34 |
| | Sealapex | 5 | 1,11 | 1,30 | 0,62 | 0,31 | 8,73 |
| | Tubliseal | 5 | 1,17 | 1,52 | 0,81 | 0,36 | 9,11 |
| | Ketac-endo | 5 | 2,06 | 2,40 | 1,21 | 0,42 | 12,12 |
| **Формалин** | AH-26 | 5 | 1,01 | 1,39 | 0,69 | 0.29 | 8.93 |
| | Sealapex | 5 | 0,94 | 1,43 | 0,59 | 0,25 | 7,61 |
| | Tubliseal | 5 | 1,44 | 1,98 | 0,89 | 0,41 | 9,19 |
| | Ketac-endo | 5 | 2,11 | 2,51 | 1,11 | 0,46 | 11,14 |




*Графикон 1. Просечен пробив на боја кај заби чувани во физиолошки раствор*




*Графикон 2. Просечен пробив на боја кај заби чувани во алкохол*




*Графикон 3. Просечен пробив на боја кај заби чувани во формалин*

Средната вредност на линеарниот пробив на боја од 2% метиленско сино кај забите што беа држени во физиолошки раствор изнесуваше 0,90 mm за забите исполнети со Sealapex, 1,34 mm за забите полнети со Tubliseal, односно 1,97 за забите оптурирани со препарат на база на глас-јономер цементот Ketac-Endo. Разликата во степенот на пробив на боја помеѓу користените материјали не беше статистички значајна.

Просечната вредност на пробивот на 2% раствор на метиленско сино во примероците држени во алкохол укажа, исто така, на незначителни разлики помеѓу користените материјали. Најмал пробив на боја е забележен кај Sealapex-от (1,11 mm), потоа кај пастата AH-26 (1,14) и Tubliseal (1,17), а најголем пробив е забележен кај Ketac-Endo цементот (2,06). Во однос на степенот на пробив на боја кај материјалите немаше статистички значајни разлики.

Кај забите што беа чувани во формалин најголем линеарен пробив беше најден кај Ketac-Endo цементот (2, 11), потоа кај Tubliseal (1,44) а подобро затворање и помал пробив беше забележан кај пастата AH-26 (1,01) и кај Sealapex-от (0,94), но, исто така, без статистички значајни разлики помеѓу користените материјали.

## Дискусија

Резултатите од бројните студии, добиени со различни лабораториски методи на проверка, варираат од автор до автор и од метод до метод. Разликите произлегуваат од различните критериуми за процена на применуваните методи и честопати ја исклучуваат можноста за директна компарација на добиените резултати од разни автори.

За квалитетот на апексната оптурација влијаат бројни фактори, но пред се техниката на препарацијата на каналот, методот на оптурација (4, 5, 7), односно материјалот за полнење на каналите (8-10).

Во овие испитувања требаше да се дојде до сознание дали поголемиот пробив на боја е последица на користените материјали за оптурација или растворите во кои беа држени забите. Имено, препарацијата на каналите и методот на оптурација кај сите заби беше под максимална контрола и е изведен од страна на еден терапевт. Да додадеме и тоа дека кај ова испитување препарацијата беше олеснета со изборот на еднокорени заби со поретки анатоморфолошки варијации и едноставен каналски ситем, а оптурацијата беше изведувана според класичниот метод лентуло-спирала и со упасување на моногутаперка колче.

Растворот во којшто се држеа забите до експериментот немаше влијание на квалитетот на апексното затворање, бидејќи средната вредност на линеарниот пробив на бојата беше прилично изедначен за сите користени материјали.

За квалитетот на апексното затворање пресудна улога имаат како методот така и самиот матертијал за оптурација. На ова укажуваат спектрофотометриските испитувања на Shley и сор. (6), Ilić (26) и Douglas и сор. (17). Тие укажуваат на значителни разлики во резултатите и помала апексна пропустливост при примена на техниката на втиснување на гутаперката кога се користи ендодонтски цемент, споредени со истите методи, но без силер.

Claise и сор (25), во своите истражувања не нашле значајни разлики во квалитетот на апексната оптурација споредувајќи ги техниките на Mc Spaden со рачните методи на втиснување на гутаперката. Ilić (26) добил нешто поголем пробив на бојата, споредувајќи ја техниката на оптурација со упасување на моногутаперка колче и паста АН-26 во споредба со методот на вертикална и латерална кондензација на гутаперката, пробивот бил помал во однос на оптурацијата со пастата АН-26 и лентуло-спиралата, без упасуван гутаперка поен. Зголемениот број маркери се објаснува со варијациите на каналниот систем кај различни групи на морфолошки заби што биле користени за експериментот, со видот на препарацијата на каналите кога бил применуван методот на компактирање, односно контракцијата на пастата во каналот поради отсуството на гутаперка колчето во другиот случај (3, 22).

Размислувањата во однос на материјалите за оптурација би можеле да се продискутираат или во зависност на материјалот или во зависност на методот на полнењето. Методот на оптурација на каналот со лентуло-спирала и упасување гутаперка колче може да се прифати како задоволувачки само тогаш кога гутаперка конусот е добро избран и добро упасуван (26). Прашањето за силерот, во тој момент е второстепено, бидејќи од него, секако, зависи атхезијата на јадрото на оптурационата маса (гутаперката) кон ѕидовите (6). Оттука, зголемениот процент на пробив на боја, иако во овие испитувања не толку значаен, може да се толкува со зголемената пропустливост како последица на послабата атхезивна врска на Tubliseal-от и Ketac-Endo цементот во однос на Sealapex-от и пастата АН-26. Друга причина би можела да биде и несоодветно упасувано гутаперка колче кое и покрај максималната контрола би можело да биде последица на несоодветната препарација на каналот и грешка при избор на гутаперка колчето во самиот експеримент (2, 26).

На квалитетот на каналното затворање може да влијае и smear layer, иако за тоа постојат контрадикторни ставови. Сепак, сигурно е дека овој слој ја блокира и ја попречува атхезијата на материјалот кон ѕидовите, а со тоа и доброто канално апексно затворање (13). Потврда за значајната улога на овој слој врз квалитетот на врската на материјалот со ѕидовите на каналот е и послабото затворање на Ketac-Endo цементот којшто значително подобро атхерира на чисти ѕидови на каналскиот дентин и кои

непосредно пред оптурацијата треба да бидат кондиционирани (9, 11).

Резулатите добиени со хистохемиска метода за проверка, покажаа дека овој метод на провека на апексната "херметичност" е доста сигурен, односно прецизен и лесно применлив (24-26). Потпирајќи се на добра изолација на корените, двоен слој на лак, тој добро го ограничува секој друг начин за пробив на бојата освен што апексниот отвор го остава слободен. Треба да се напомене дека по примената на силни хемиски средства, во текот на обработката, површинскиот слој на коренот донекаде се губи што може да влијае на резултатите што се читаат и на процената на линеарниот пробив на бојата (25). Затоа, за појдовна точка на мерењата на пробивот на боја, користен е т.н. "експериментален" или "лабораториски" форамен, т.е. крајот на коренот на забот (24, 25).

Иако се тешко споредливи, вредностите на пробив на бојата во пасивни услови, со примена на центрифугирање или вакумирање, не упатуваат на големи разлики. Нешто зголемениот пробив на боја во овие истражувања, а во споредба со некои претходни (3, 24) би можело да биде последица од самиот метод на проверка. Имено, во вакуум услови, поради целосното исцицување на воздухот од комората и зголемениот притисок се елиминира целиот воздух меѓу пастата и ѕидот и се овозможува зголемување на пробив на бојата. Ова би можело да биде и еден од недостатоците на овој метод на проверка, бидејќи е многу критичен и влијае на поинтензивен пробив на маркерите (бојата), што не е случај во клинички услови (22, 23).

Во врска со тоа постојат спротиставени ставови, а нивните протагонисти покажуваат дека нема значајни разлики во однос на пробивот на бојата меѓу примероците што се испитувани во вакуум и во средина со пасивен пробив (22, 26).

Резултатите добиени со овој метод на проверка потврдуваат дека се работи за многу сигурен начин на проверка за квалитетот на оптурацијата, апексна и каналска. Освен прецизните податоци за линеарниот пробив на маркерите и можноста за директно мерење на дифундираната боја под стереомикроскоп, овој метод може да се изведе и во помала лабораторија без поголеми финансиски оптоварувања.

Врз основа на овие истражувања може да се заклучи дека ниту еден од тестираните материјали за оптурација не затвора во целост во апексниот дел. Нешто подобар квалитет на затворање покажаа АН-26 и Sealapex-от, додека кај Tubiseal и Ketac-Endo цементите беше забележен поголем линеарен пробив на боените маркери.

Полуквантитативниот метод за проверка на квалитетот на апексното затворање претставува многу сигурен начин за проверка на апексната оптурација и дава значителен придонес за подобар избор на техника и материјал за оптурација

## INVESTIGATION OF APICAL OBTURATION QUALITY UNDER VACUUM CONDITIONS

**Živković S, Mijušković D, Ilić D.**

**Summary**

The purpose of this study was to examine the efficacy of apical obturation with various filling materials under vacuum conditions. We used 60 extracted, single root teeth classified in four groups, according to the filling material.

Root canals were filled using the single-cone technnique fitted to the working length, following the "step-back" root canal preparation. The efficacy of the apical obturation was tested in the function of: the sort of the filling material and the kind of the conserving solution in which the teeth were stored (saline solution, alcohol, formalin).

These are the mean values for dye penetration in teeth that were preexperimentally stored in: (1) saline solution – 0,90 mm (AH26), 0,98 mm (SEALAPEX), 1,34 mm (TUBLESEAL); (2) alcohol – 1,11 mm (SE- ALAPEX), 1,14 mm (AH26), 1,17 mm (TUBLI- SEAL), 2,06 mm (KETAC/ENDO); (formaline solution – 0,94 mm (SEALAPEX), 1,01 mm (AH26), 1,44 mm (TUBLISEAL), 2,11 mm (KETAC-ENDO).

The obtained results show that the best apical obturation was achieved with sealapex filling paste, and the worst with ketac-endo, in comparison to all other used filling materials.

**Key words**: endodontics; root canal obturation; dental materials

## Литература


1. WEINE SF. Endodontic therapy, fifth edition. Mosby- Jear book 1996; 423-477.

2. GROSSMAN IL. Endodontic practice- 10 ed. Lea-Febiger, Philadelphija 1981; 139-166.

3. MIJUŠKOVIĆ D, ILIĆ D, ŽIVKOVIĆ S. Evaluation of the apical seal caused by compaction techniques. Serbian J Stomatology 1992; 39: 11-20.

4. LUGASSY AA, YEE F. Root canal obturation with gutta-percha: A SEM comparison of vertikal compaction and automated thermatic condensation. J Endodont 1982; 8: 3-10.

5. GEORGE JW, MICHANOWICH AE, MICHANOWICH JP. A method of canal preparation to control apical extrusion of low- temperature thermoplasticized gutta- percha. J Endodont 1987; 13: 18-23.

6. ISHLEY DJ, MOHAMOUD E. An in vitro assessment of the quality of apical seal of thermo- mechanicallyabturated canals with and without sealer. J Endodont 1983; 9: 242-245.

7. WONG M, PETERS D, LORTON L. Comparison of gutta-percha filling condensation techniques. Int Endodont J 1981; 7: 551-562.

8. ROHDE TR, BRAMWELL DJ, HUTTER JW, ROAHEN JO. An in vitro evaluation of microleakage of a new root canal sealer. J Endodont 1996; 22: 365-367.

9. PITT FORD TT. The leakag of root fillings using glass ionomer cement and other materials. Br Dent J 1979; 146: 273-278.

10. SMITH MA, STEIMAN HR. An in vitro evaluation of microleakage of two old root canal ssealers. J Endodont 1994; 20: 18-21.

11. BRAWN RC, JACKSON CR, SKIDMORE AE. An evaluation of apical leakage of a glass ionomer root canal sealer. J Endodont 1994; 20: 288-292.

12. BARKOHORDAR RA, STRAK MM, SOELBERG K. Evaluation of the apical sealing ability of apatite root canal sealer. Quintessence Int 1992; 2: 515- 518.

13. KENNEDY W i sar. Smear layer removal effects on apical leakage. J Endodont 1986; 12: 1-9.

14. DOW P, INGLE JI. Isotoppe determination of root canal failure. Oral Surg 1955; 8: 132-140.

15. FUSS Z i sar. Comparative sealing quality of gutta- percha following the use of the Mc Spaden compactor and the egine plugger. J Endodont 1985; 11: 3-11.

16. BEATTY RG, HADDIX J. Efficacy of tour root canal obturation technicques in preventing apical dye penetratio. J A D A 1989; 119: 633-641.

17. DOUGLAS WH, ZAKARIASEN KI. Volumetric assessment of apical leakage utilising a spectrophometric dye recovery method. J Dent Res 1981; 60: 438-446.

18. MURRIN J i sar. Hydron versus gutta- percha and sealers: A study of endodontic leakage using the SEM and energy dispresive analysis. J Endodont 1985; 11: 3-12.

19. BEATTY RG. The effect of standard or serial preparation on single cone obturations. Int Endodont J 1987;20: 6-11.

20. TORABINEJAD M. SEM study of root canal obturation using thermoplaticized gutta-percha. J Endodont 1978; 4: 8-15.

21. Mc DONALD NJ, DUMCHA TC. An evulation of the retrograde apical seal using dentine bonding materials. Int Endodont J 1990; 23: 156- 162.

22. DALAT MD, SPANGBERG WS. Comparison of apical leakage in root canals obturated with various gutta- percha techniques using a dye vacuum tracing method. Journal of Endodontics 1994; 20: 315- 319.

23. CLARC DS, EL DEEB ME. Apical searing ability of metal versus plasstic carrier thermafil obturators. Journal of Endodontics 1993;19: 4- 9.

24. ŽIVKOVIĆ S, MIJUSKOVIĆ D. Investigation of apical obturation quality by methods of coloured solutions penetrations. Serbian J Stomatology 1995; 42: 213- 216.

25. CLAISSE D, CLASSE A, LANDE M. Evaluation par diaphanisation de differentes techiques d' opturation canailaires. Bull Group Int Rech Sci Stom et Odont 1986; 29: 107- 115.

26. ILIĆ D. Eksperimentalna ispitivanja apeksne opturacije primenom različitih materijala i tehnika za punjenje kanala korena. (magistarska teza), Beograd, 1991.