

АНТИМИКРОБНА ЕФИКАСНОСТ НА CARISOLV™ -ХИСТОЛОШКА АНАЛИЗА –

**Ефтимоска М.1, Апостолска С.1, Ренцова
В.1, Филиповска В.1**

*1Катедра за Болести на забите и ендодонтомот,
Стоматолошки Факултет, Универзитет „Св. Кирил и
Методиј“, Скопје, Република Македонија*

ANTIMICROBIAL EFFICIENCY OF CARISOLV – HISTOLOGICAL ANALYSIS

**Eftimoska M1, Apostolska S1, Rendzova V1,
Filipovska V1**

*1Department of Cariology and Endodontiц, Faculty of Dentistry,
University “Ss Cyril and Methodius”, Skopje,
Republic of Macedonia*

АПСТРАКТ:

Болката и nelaгодноста за време на стоматолошките интервенции со употреба на високотуражни машини се најчести причини за избегнување на посети на стоматолог. Без оглед на постојаното усовршување на стоматолошката опрема и материјали, проблемот со ротирачките инструменти за отстранување на кариес сè уште не е решен на задоволителен начин. Во терапијата на кариес во последната деценија се нудат многубројни можности со цел да се заменат машинските инструменти, а еден од нив е и хемо-механичкиот метод за кариес елиминација.

За да се испита ефикасноста на Carisolv™ - хемо-механичкиот метод за отстранување на кариес и да се утврди неговиот антимикробен ефект, како цел на оваа студија беше поставено да се направи патохистолошка анализа за утврдување на бактериско присуство пред и по кариес елиминација, компарирајќи го со конвенционалниот метод. Carisolv™(MediTeam, Sweden) е материјал за хемо-механичко одстранување на кариес и се состои од Carisolv™ гел и од специфични

ABSTRACT

The pain and uneasiness during dental interventions caused by the use of high-speed dental drills are the most frequent reasons for avoiding visits to the dentist. As far as caries treatment is concerned, numerous possibilities have been offered in the last decade, aimed at replacing the dental mechanical instrument, one of them being the chemo-mechanical method of caries elimination.

In order to verify an efficiency of Carisolv™ (chemo-mechanical method of caries elimination) and its antimicrobial effect, the purpose of this research was to make pathohistological analysis of bacterial presence before and after caries removal, compared with conventional method. Carisolv™ (MediTeam, Sweden) is a material for chemo-mechanical caries elimination and consists of Carisolv™ gel and specific nickel-titanium hand instruments. Two groups of extracted carious teeth were examined – experimental group (20 teeth), and control group (20 teeth). In the experimental group, the decay was eliminated with Carisolv™, and in the control group, a conventional approach to caries elimination was used. Pathohistolog-

никел-титаниумски рачни инструменти.

Направени се две групи на екстрахирани заби – експериментална група (20 заби) и контролна група (20 заби). Кај експериментална група кариесот е елиминиран со Carisolv™, а кај контролната група е каористен класичен начин на кариес елиминација.

Направена е патохистолошка анализа, а примероците се анализирани со светлосен микроскоп.

Анализата на примероците овозможува прецизна визија за присуство како и за точна локализација на бактериските колонии во дентинот.

Клучни зборови: Стоматолошки интервенции, терапијата на кариес, Carisolv™, хемо-механички метод

ical analysis was applied, and samples were analyzed with light microscope.

Pathohistological analyzes of the samples offer precise vision into the prevalence and exact localization of bacterial colonies in the dentin.

Keywords: Dental interventions, caries treatment, Carisolv™, chemo-mechanical method

ВОВЕД

Препарационите техники и реставративните материјали, следејќи ги тековите на современите технологии, се во постојан подем и сè повеќе се надградуваат и усовршуваат. Сепак, со години наназад најпопуларен, а и денес сè уште актуелен е начинот на препарација и кариес елиминација со употреба на високотуражни машини. Инвазивноста на овој препарационен метод е причина за многу несакани ефекти врз денталните ткива.

Во текот на работата со турбини може да настане кршење на емајловите призми, не само по рабовите на кавитетите, туку и подлабоко во интактниот емајл. Пукнатините настанати како резултат на фрактурираните емајлови призми, се места каде е можен продор на бактерии и нивните токсини, кои понатаму пенетрираат во дентинот предизвикувајќи кариозни промени.

При елиминација на кариесот со машински инструменти, покрај кариозното се отстранува и дел од здравото забно ткиво. Со тоа ослабуваат сидовите на забот и се зголемува можноста за негова фрактура. Со сè пошироката примена на современи материјали и атхезивни системи, традиционалните Блекови принципи се модифицираат, потребата за големи ретенциони кавитети е надмината, а на тој начин максимално се заштедува здрава забна супстанција¹.

Имајќи ги во предвид негативните последици кои можат да настанат при употреба на машинските препарациони техники, а со цел да се обезбеди максимум живот на природните заби, здравите ткива треба да се зачуваат и заштитат, а техниките на препарација и кариес елиминација би требало да се минимално инвазивни.

Последните години сè повеќе се фаворизира употребата на препарациони техники и методи на елиминација на кариес со кои се настојува болните и непријатни сензации да бидат сведени на минимум, да се подигне нивото на ефикасност, а при тоа третманот да биде комфорен за пациентите.

Бројни научни трудови презентираат податоци за
Macedonian Dental Review 2017; 40 (1-2); 119-133

ВОВЕД

Introduction

In line with the development of the contemporary technologies, preparation techniques and restorative materials are constantly advancing and are progressively upgraded and improved. Nevertheless, the manner of preparation and caries elimination which has been the most popular for years and is still used today are the high-speed dental drills. The invasiveness of this preparation method is a reason for many adverse effects on dental tissues.

When working with high-speed handpieces, the enamel prisms can be broken, not only on the edges of the cavities, but even deeper in the intact enamel. The cracks that have occurred as a result of the fractured enamel prisms are places where bacteria and their toxins may occur, that can penetrate further in the dentin causing carious changes.

When caries is eliminated by rotary instruments, in addition to the carious dental tissue, a part of the sound dental tissue is also removed. Thus, the tooth walls weaken and the possibility of tooth damage becomes greater¹.

Taking into consideration the negative consequences that may occur when using machine preparation techniques, and in order to provide maximum duration of the natural teeth, the sound tissues should be maintained and protected, and the techniques for preparation and caries elimination should be minimally invasive.

In the last years, the favored preparation techniques and methods of caries elimination endeavored to reduce the pain and the unpleasant sensations to a minimum, the efficiency level to be increased, and the treatment to be comfortable for the patients.

Numerous scientific studies present data on the efficiency of the chemo-mechanical method of caries elimination with the use of Carisolv™, referring to it as an alternative to rotating machines. The results disclose complete elimination of caries and clean cavity after application of the gel for several times. These studies also provide answers as to the patients' acceptance of the treatment. Most of the examinees accept the treatment willingly, emphasizing that it is more pleasant and less painful than the classic meth-

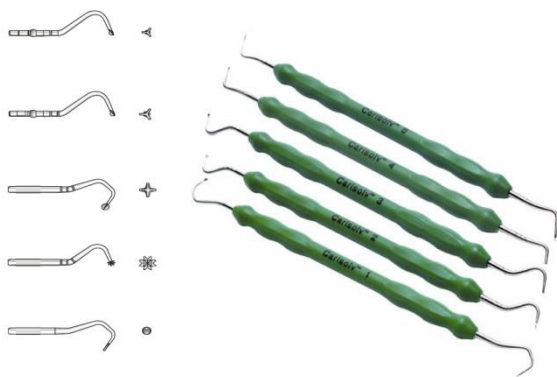
ефикасноста на хемо-механичкиот метод на кариес елиминација со употреба на Carisolv™, посочувајќи го како алтернатива на ротирачките машини. Резултатите



Слика 1. Carisolv™ system

покажуваат комплетно отстранување на кариесот и чист кавитет по неколкукратна апликација на гелот. Овие студии вклучуваат и одговори за прифатливоста на третманот од страна на пациентите. Повеќе од испитаниците одлично го прифаќаат третманот, за кој потенцираат дека е попријатен и помалку болен од класичниот метод на отстранување на кариесот^{2,3}.

Имајќи ја предвид големата ефикасност за елиминација на кариес, кога се користи хемо-механичкиот метод, целта на ова испитување е да се



Слика 2. Рачни инструменти на Carisolv™ system

направат патохистолошки анализи за да се утврди присуство на бактерии пред и по отстранувањето на кариесот, вршејќи компарација со класичниот метод на елиминација на кариес.

od of caries elimination^{2,3}.

Taking into consideration the great efficiency of caries elimination when chemo-mechanical method is used, the purpose of this research was to make pathohistological analysis of bacterial presence before and after caries removal, compared to the conventional method.

Material and method

This (in vitro) research used the material Carisolv™ (Medi-Team, Sweden), for chemo-mechanical elimination of caries and it consists of Carisolv™ gel and specific nickel-titanium hand instruments.

The material Carisolv™ gel is a mixture of two gels (Figure 1.). One of the gels consists of 3 amino acids (leucine, lysine and glutamic acid), NaCl, NaOH, erythrosine and distilled water. The other gel is 0.5% NaOCl, and when they are mixed, isotonic alkaline gel with pH 11 is created. The action of the active substance is limited to 20–30 minutes.

The hand instruments are designed in such a manner that the two sides are working surfaces and are 0.3 to 2mm in a diameter. They are made of titanium and can be found in different sizes. They are used for application of the gel in the carious lesion and only the softened carious dentin

	a. експериментална група		b. Контролна група	
Регија	N	%	N	%
Инцизиви	2	10	3	15
Премолари	7	35	8	40
Молари	11	55	9	45
Вкупно	20	100	20	100

Табела 1. Дистрибуција на примероци во in-vitro испитување за ефикасноста на кариес елиминација а. експериментална и б. контролна група

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Во испитувањето користен е материјалот Carisolv™ (MediTeam, Шведска), за хемо-механичка елиминација на кариес, а се состои од Carisolv™ гел и специфични никел - титаниумски рачни инструменти.

Материјалот Carisolv™ представува микс од два гела (Слика 1.). Во состав на едниот гел влегуваат 3 аминокиселини (leucin, lizin и glutaminska kiselina), NaCl, NaOH, еритрозин и дестилирана вода. Другиот гел представува 0,5% NaOCl, а со нивно соединување се добива изотоничен алкален гел со pH 11. Дејството на

is removed, by which simultaneously the sound tissue is protected. The working part of the instrument has 2-8 cutting edges, which enables them to be active in several directions for excavation of the carious substrate (Figure 2.).

In this in vitro study freshly extracted, permanent teeth with carious lesion (without pulpal diseases) were included. They were divided into two groups – experimental group (20 carious teeth), where caries was eliminated with Carisolv™ system and control group (20 carious teeth), where conventional caries elimination was implemented.

After caries elimination with the conventional or with the

Caries media	Експериментална група		Контролна група	
	N	%	N	%
0	10	62.50	12	80.0
1	5	31.25	2	13.33
2	1	6.25	1	6.67
вкупно	16	100	15	100

Chi-squra=2.73 df=2 p=0.25

Табела 2. Присуство на бактерии на под на кавитети кај caries media

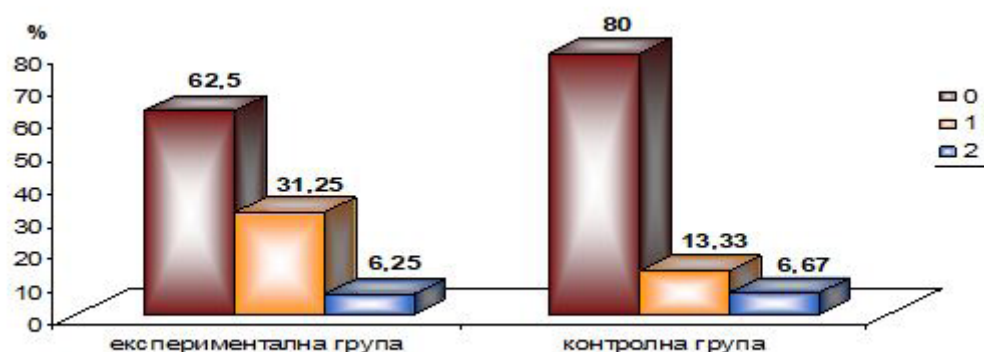
активната супстанција ограничено е на 20–30 минути. Рачните инструменти се дизајнирани така што двата краја се работни и се со пречник од 0,3 до 2mm. Изработени се од титаниум и ги има во различна

chemo-mechanical method, the teeth were placed in Osteomol (solution for demineralization) and stored for 3-5 days.

Tissue cuts were made and they were dyed by Hemalaun

големина. Со нив се аплицира гелот во кариозната лезија и се отстранува само размекнат кариозен дентин, со што истовремено се заштитува здравото ткиво. Работниот дел од инструментот има 2-8 секални рабови, што им овозможува да се активни во повеќе

–eosin and Brown-Brenn. Then, light microscope was used to analyze those histological samples under different magnifications, in order to determine the bacterial presence, after the implementation of the two methods of caries elimination, on two levels:



Графикон 1. Присуство на бактерии на под на кавитети кај caries media

правци во текот на ескавација на кариозните маси (Слика 2.).

Во оваа студија вклучени се свежо екстрахирани, перманентни заби со кариозни лезии (без пулпални заболувања). Тие се поделени во две групи – експериментална (20 кариозни заби), каде кариесот се одстранува со Carisolv™ и контролна група (20 кариозни заби), каде се применува класичен начин на

- On the cavity floor
- In the dental tubules (from the cavity floor to the pulp chamber)

RESULTS

In the following tables, the absence of bacteria was noticed with 0, presence of bacteria on the cavity floor with 1

Caries profunda	Експериментална група		Контролна група	
	N	%	N	%
0	1	25.0	4	80.0
1	1	25.0	1	20.0
2	2	50.0	0	
вкупно	4	100	5	100

Табела 3. Присуство на бактерии на под на кавитети кај caries profunda

кариес елиминација (Табела 1.).

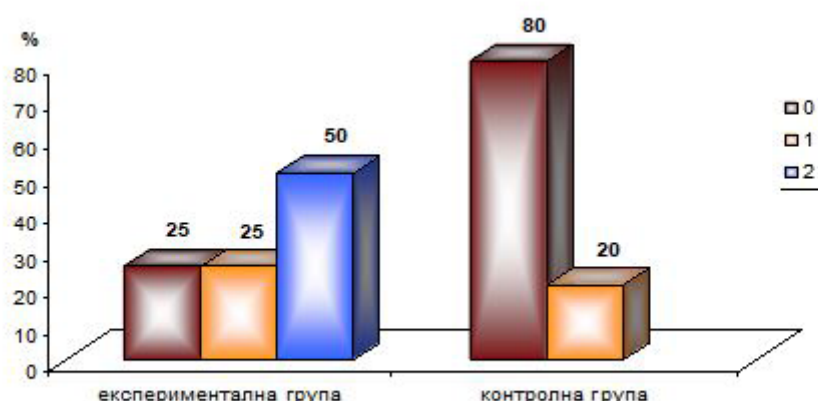
По отстранување на кариесот со хемо-механички или со конвенционален метод, забите се ставаат во Остеомол (раствор за деминерализација) и остануваат 3-5 дена. Потоа се прават ткивни резони кои се пребојуваат со методите Hemalaun –eosin и Brown-Brenn. Со помош на светлосен микроскоп примероците се анализирали под различни зголемувања. Со оваа анализа беше опсервирано присуството на бактерии по примената

and their existence in the dental tubules with 2.

In the experimental group 16 of the teeth were with caries media and 4 with caries profunda; In the control group 15 of the teeth were with caries media and 5 with caries profunda.

The values of bacterial occurrence in the cavities with caries media are shown in Table 2. and Graph 1., and for the cavities with caries profunda, in Table 3. and Graph 2.

10 teeth (62.50%) of experimental group did not have bac-



Графикон 2. Присуство на бактерии на под на кавитети кај caries profunda

на двете методи за кариес елиминација, на две нивоа:

- на подот на кавитетот и
- во дентинските тубули на растојанието од подот на кавитетот до пулпината комора.

РЕЗУЛТАТИ

Со оваа анализа вршена е процена дали по примената на двете методи за елиминација на кариесот се присутни бактерии и тоа на две нивоа: на подот на кавитетот и во дентинските тубули.

Во табелите кои следуваат отсуството на бактерии го забележавме со 0, присуството на бактерии на подот на кавитетите со 1, а нивното присуство во дентинските тубули со 2.

Во експерименталната група 16 од забите имаа caries media, а 4 со caries profunda; Во контролната група соодносот на заби со caries media и заби со caries profunda беше 15:5.

teria, in 5 teeth (31.25%) with caries media bacterial presence was notified on the cavity floor, and only in one tooth of the examined samples (6.25%) bacteria were present in the dentinal tubules.

In the control group only 2 teeth (13.33%) showed bacteria on the cavity floor, and in 1 tooth (6.67%) bacteria were also present in the dentinal tubules. In the remaining 12 teeth (80%), bacteria were not present.

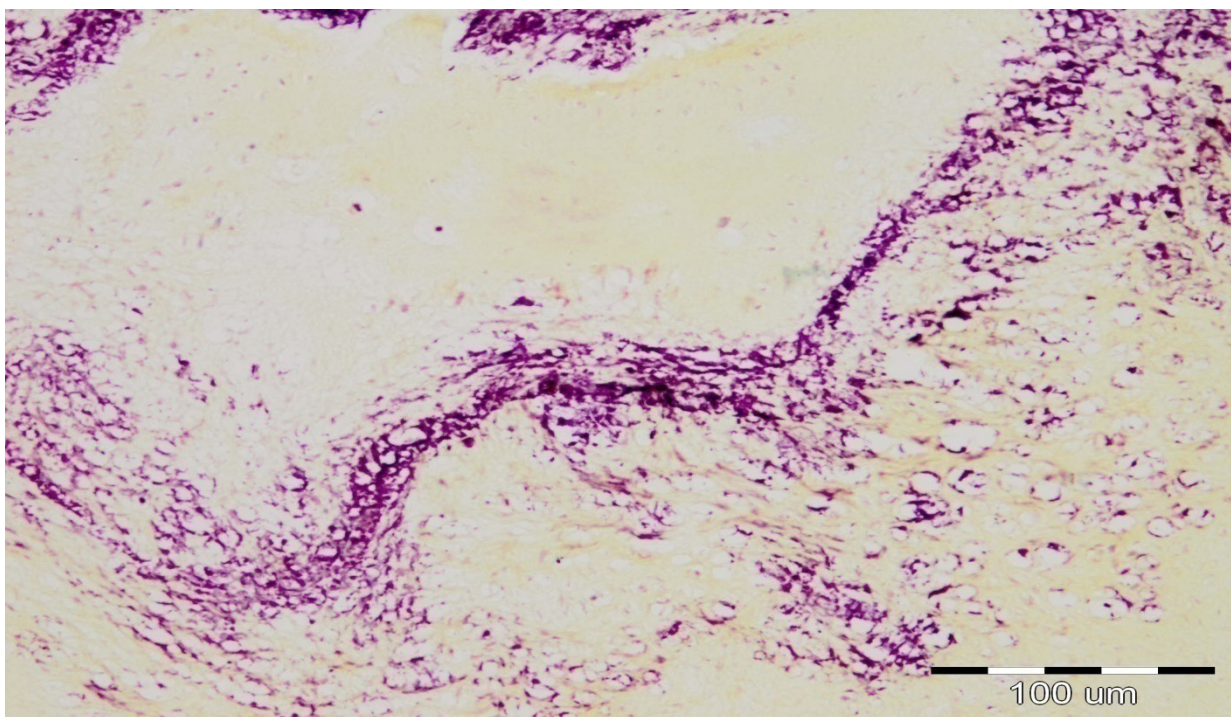
In one of the samples (25.0%) from the experimental group with caries profunda after caries elimination with Carisolv™, bacteria were not detected. On the cavity floor in one of the teeth (25.0%), bacteria were present after the treatment and in 2 of the teeth (50.0%) bacteria were present deeper in the dental tubules.

In 4 of the examined samples (80.0%) of control group with caries profunda do not have bacteria after the conventional treatment and in only 1 sample (20%) bacteria were evident on the cavity floor.

Вредностите за присуство на бактерии во кавитетите со *caries media* се прикажани во Табела 2. и Графикон 1., а за кавитетите со *caries profunda*, во Табела 3. и Графикон 2.

Кај 10 заби (62.50%) од експерименталната група нема присуство на бактерии, кај 5 од забите (31.25%)

The following figures (Figure 4.-10.) present histologic samples of carious cavities with evident bacterial infiltration on the bottom of the cavities and in the dental tubules.



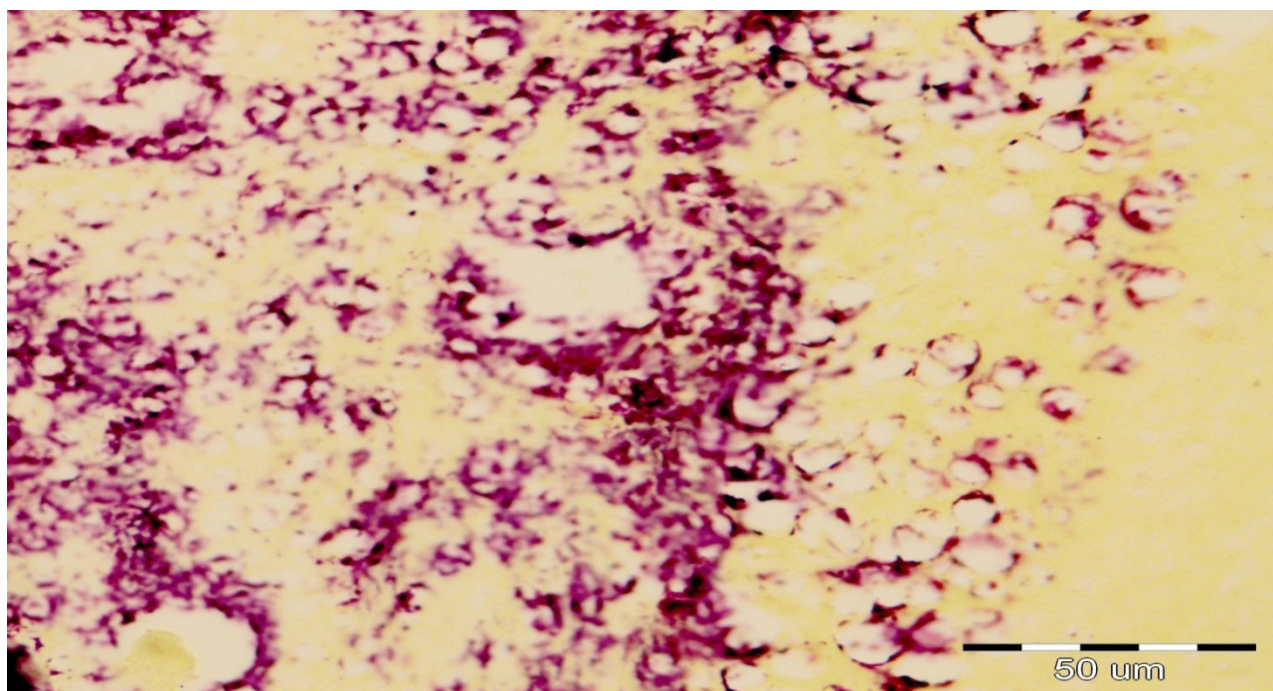
Слика 3. Масовни колонии на бактерии суперфицијално, како и подлабоко во дентинските тубули (Brown-Bren 20X)

со *caries media* има бактерии на подот на кавитетите, додека само кај 1 од примероците (6.25 %) бактериите се присутни и во дентинските тубули. Кај контролната група од вкупно 15 испитани заби, само кај 2 (13.33%) беше евидентно присуство на бактерии на подот на кавитетите, а кај 1 (6.67%) бактериите беа присутни и во дентинските каналчиња. Кај преостанатите 12 заби (80%), бактерии не беа присутни.

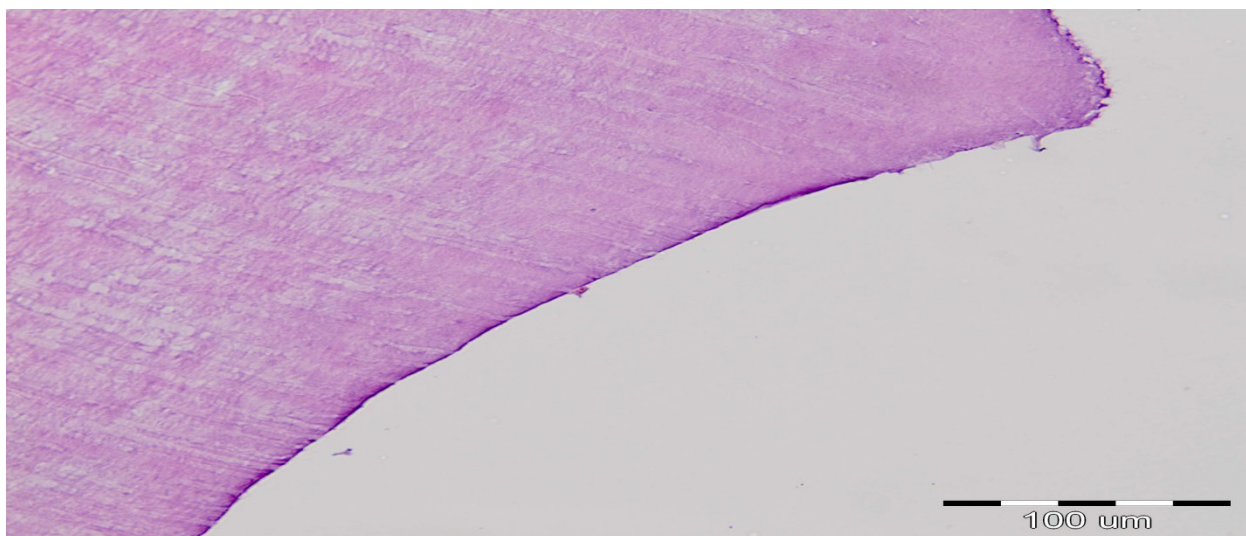
Кај еден од примероците (25.0%) од експерименталната група со длабок кариес не беа присутни бактерии по елиминација на кариесот со Carisolv™. На подот на кавитетот кај 1 од испитуваните заби (25.0%) беа присутни бактерии по третманот, а кај 2 од забите (50.0%) бактериите беа присутни и подлабоко во дентинските каналчиња. Од контролната група заби со

caries profunda кај 4 од нив (80%) немаше бактериско присуство на подот на кавитетот по третманот, а само кај 1 примерок (20%) бактериите беа евидентни на подот на кавитетот (Табела 3., Графикон 2.)

На следните слики (Слика 4.-10.) претставени се хистолошките препарати на кариозни кавитети каде е забележлива бактериската инфилтрација како на дното на кавитетите, така и во дентинските тубули.



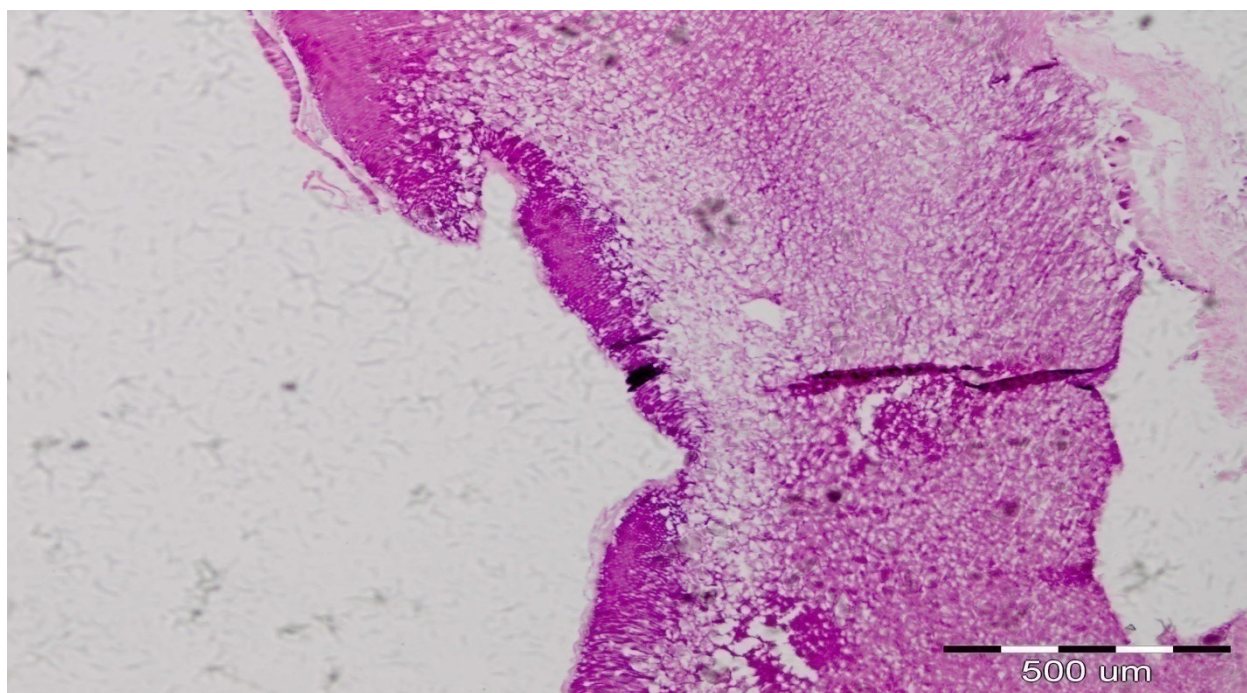
Слика 4. Претходниот препарат на поголемо зголемување (Brown-Bren 40X)



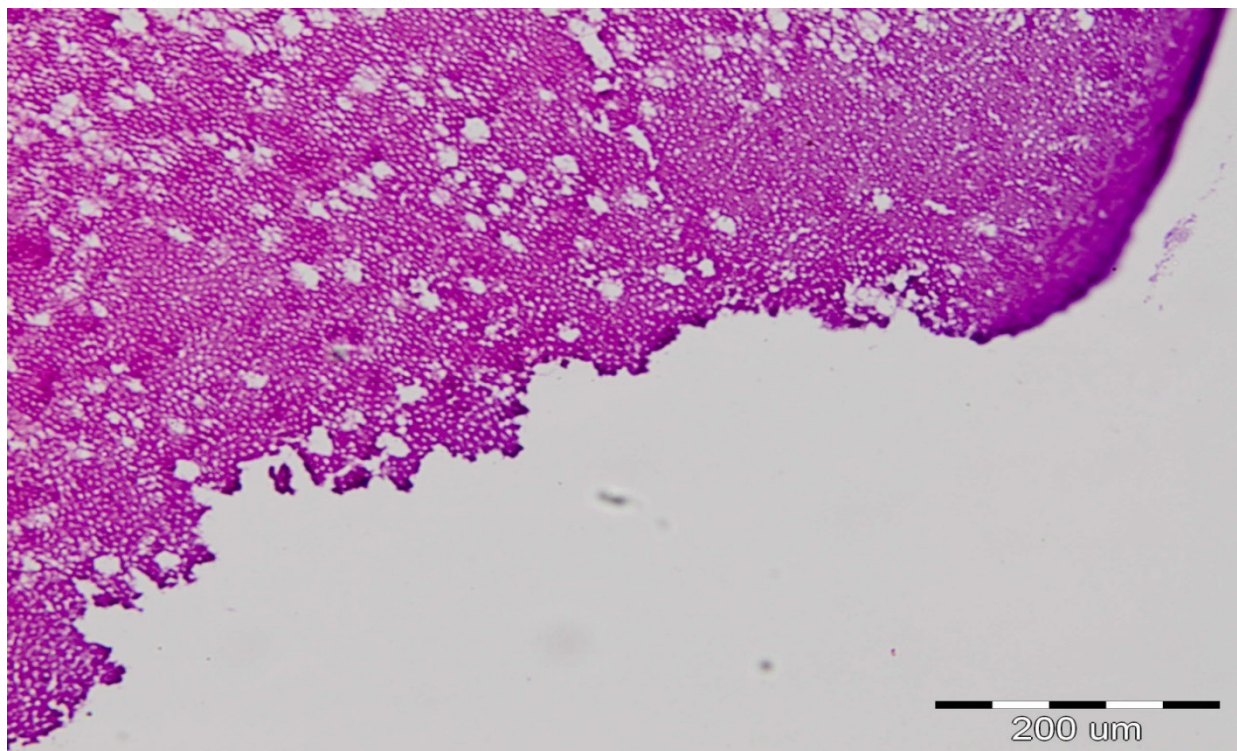
Слика 5. Рамно дно, рамни ивици на кавитет и впечатливо термичко оштетување на дентинот по механичка елиминација на кариес. Не се забележува присуство на бактерии (HE 10X)



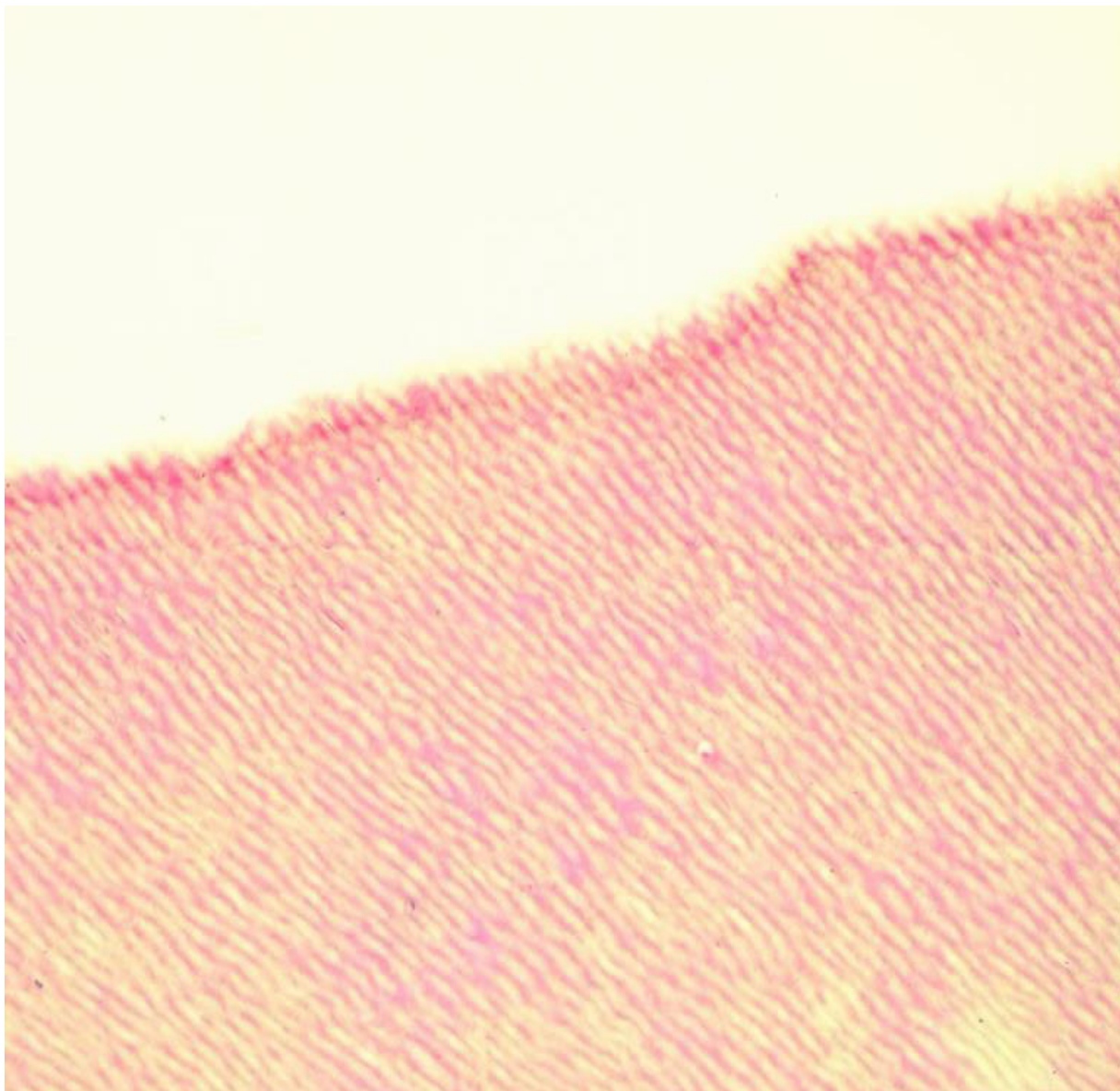
Слика 6. Хистолошка слика на дентин по отстранување на кариес со класичен метод. По целата должина на дното на кавитетот видливи се знаци на оштетување на дентинот заради ослободената топлина од машинската препарација. Не се забележуваат бактериски колонии (Brown i Brenn, 40X)



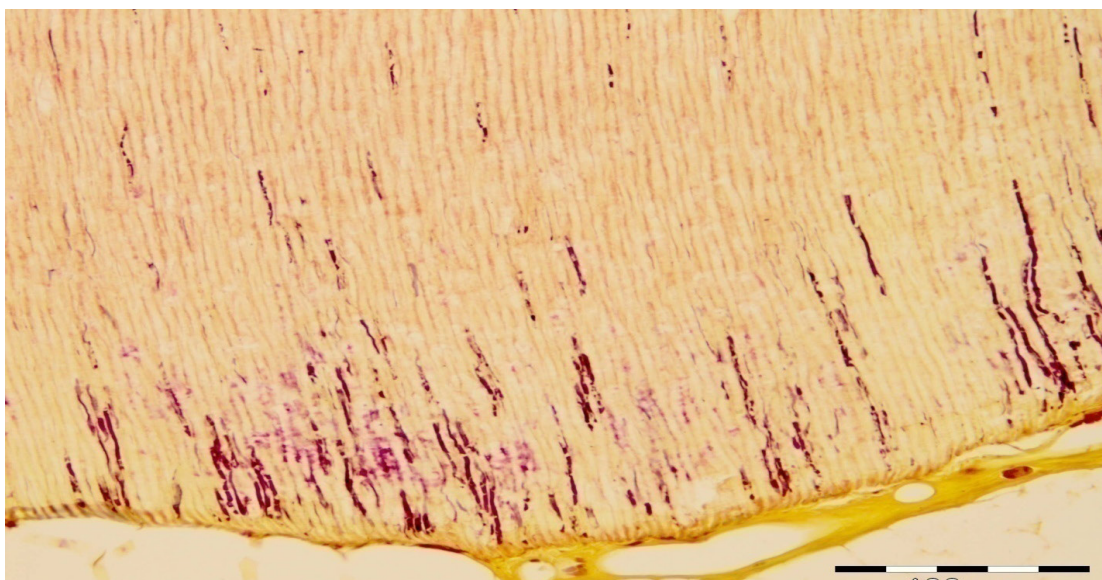
Слика 7. Хистолошка слика на дентинот по отстранување на кариесот со хемо-механичката метода. Се гледа нерамно дно после отстранување на кариесот со примена на Carisolv™ (HE 4X)



Слика 8. Хистолошка слика на дентинот по отстранување на кариесот со хемо-механичката метода. Повторно се гледа нерамно дно по хемо-механичката обработка на кавитетот (HE 10X)



Слика 9. Хистолошка слика на дентинот по отстранување на кариесот со хемо-механичката метода. Бактериски колонии не се забележуваат (Brown i Brenn, 200×)



Слика 10. Хистолошка слика на дентинот по отстранување на кариесот со хемо-механичката метода. Впечатливо е присуството на бактерии во дентинските тубули (Brown- Bren 10X)

ДИСКУСИЈА

Патохистолошката анализа со помош на светлосен микроскоп е докажана метода за детекција на заостанатите бактерии во дентинот по препарација на кавитетот^{4,5}. За разлика од микробиолошките методи кои овозможуваат квантификација на бактериските колонии, патохистолошките анализи на поголем број од пресеците на ткивата пружаат прецизен увид во распространетоста и точната локализација на бактериските колонии во дентинот.

Со анализа на патохистолошките препарати кај кавитетите со *caries media* и *caries profunda*, беше утврдено нешто почесто присуство на бактериски колонии во дентинските тубули на дното на кавитетот по хемо-механичкото отстранување на кариесот во споредба со машинската кариес елиминација, но без значајна разлика (Табели 2., 3. и Графикони 1., 2.). Нашите резултати се во согласност со резултатите од истражувањата и на други автори^{4,5,6,7}.

Овие наоди можат да се објаснат со помалиот обем на препарација по употребата на Carisolv™ системот во споредба со машинската препарација, со чија примена се отстранува и дел од здравиот дентин во околина на кариозната лезија, во кој можат да се најдат многу заостанати бактерии. Но Yazici и сор.⁷ почестото бактериско присуство го објаснуваат со особината на Carisolv™ гелот да го отстранува размачканиот слој, со што се овозможува директно потиснување на бактериите во дентинските тубули при обработка на кавитетите со рачните инструменти.

Микроорганизмите кои заостануваат во дентинот по препарација на кавитетот биле предмет на многубројни испитувања со кои е утврдено дека лактобацилите, стафилококите и стрептококите под полнењата можат да перзистираат дури неколку месеци после препарацијата, но дека во дентинските тубули бактерискиот опстанок е доведен во прашање поради неповолните услови за нивниот раст и метаболизам^{8,9,10}.

Во ова истражување подготовката на примероците подразбираше и декалцификација на забните ткива.

DISCUSSION

The patho-histological analysis by a light microscope is a proven method for detection of the residual bacteria in the dentinal tissues after cavity preparation. Unlike the microbiological methods that allow quantification of bacterial colonies, the pathohistological analyzes in most of the tissue intersections provide precise insight into the prevalence and exact localization of bacterial colonies in the dentin^{4,5}.

With the analysis of the pathohistological preparations in cavities with *caries media* and *caries profunda*, a more frequent presence of bacterial colonies was found in the dentinal tubules at the bottom of the cavity after the chemo-mechanical removal of the caries compared to the caries elimination by rotary instruments, but without significant difference. (Tables 2., 3. and Graphs 1., 2.). Our results are in line with research results of other authors^{4,5,6,7}.

These findings can be explained by the smaller volume of preparation after using the Carisolv™ system compared to the rotary instrument' preparation, which also removes part of the sound dentin around the caries lesion, in which many residual bacteria can be found. But Yazici et al.⁷ explain the more frequent bacterial presence with the Carisolv™ gel's ability to remove the smear layer, thus allowing direct suppression of bacteria in the dentinal tubules when processing cavities with hand instruments. Microorganisms remaining in dentin after cavity preparation have been the subject of numerous researches that have determined that Lactobacilli, Staphylococci and Streptococci under the fillings can persist for several months after the preparation, but that in dentinal tubules, bacterial survival is called into question due to adverse conditions for their growth and metabolism^{8,9,10}. In this research, the preparation of samples also implied decalcification of dental tissues. Since during the decalcification there is a loss of the enamel-dentin border^{4,5}, it was not possible to analyze this structure. Cederlund et al.⁴ concluded that after applying a chemo-mechanical method for removal of caries, residual caries was not seen in dentin, while at the enamel-dentin border, this was a very common finding. Flückiger et al.^{11,12,13} suggest

Бидејќи во текот на декалцификацијата доаѓа до губиток на емајло-дентинската граница^{4,5} оваа структура не беше можно да се анализира. Cederlund и сор.⁴, заклучиле дека по примена на хемо-механичка метода за отстранување на кариесот, во дентинот не се забележува резидуален кариес, додека пак во ниво на емајло-дентинската граница тоа бил многу чест наод. Flückiger и сор.^{11,12,13} укажуваат дека по примена на Carisolv™ системот, постои тенденција за заостанување на кариозно ткиво околу емајло-дентинската граница. Yazici и сор.⁷ во своите студии забележале значително почесто присуство на бактерии во дентинските тубули по хемо-механичка елиминација на кариесот, посебно во пределот на емајло-дентинската граница.

Имајќи го во предвид овој факт, особено е важно да се обезбеди директен пристап до оваа структура, со комплетно отстранување на подминираниот емајл (на кого Carisolv™ гелот не остварува хемиско дејство), за да може кариозната лезија во целост биде изложена на дејството на системот за хемо-механичка обработка на кариесот^{6,7}.

Со помош на светлосниот микроскоп забележано е дека сидовите и дното на кавитетите по отстранување на кариесот со примена на Carisolv™ системот, се нерамни, со изразено неправилна структура, што се потврдува и со скенинг-електронска микроскопија.

Со патохистолошката анализа, со користење на светлосен микроскоп, не е забележано присуство на резидуален кариес по хемо-механичката елиминација на кариесот. Нивото на инфекција на преостанатиот дентин не беше сигнификантно поголем после примената на Carisolv™ системот во споредба со класичниот метод.

that after the Carisolv™ system is used, there is a tendency for carious tissue to remain around the enamel-dentin border. Yazici and his associates⁷ in their studies observed significantly more frequent presence of bacteria in the dentinal tubules after the chemo-mechanical elimination of caries, especially in the region of enamel-dentin border.

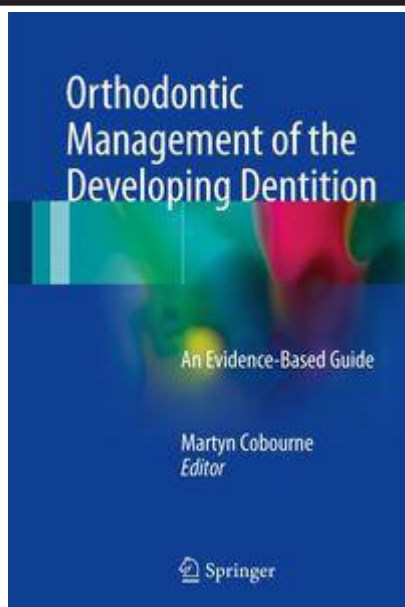
It is therefore particularly important to provide direct access to this structure by completely removing the undercut enamel (to which the Carisolv™ gel does not have a chemical effect) so that the caries lesion can be fully exposed to the action of the system for the chemo-mechanical treatment of the decay^{6,7}.

The light microscopy revealed that the walls and the bottom of the cavities after removal of the caries by using the Carisolv™ system are uneven, with a pronounced irregular structure, which is confirmed by scanning electronic microscopy.

With the pathohistological analysis (including light microscope), the presence of residual caries after chemo-mechanical caries elimination has not been recorded. The level of infection in the remaining dentin has not been significantly higher after application of Carisolv™ in comparison with the conventional method.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry-a review. FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J.* 2000; 50: 1-12.
2. Ericson D, Bornstein R. Development of a tissue-preserving agent for caries removal. In Albrektsson TO, Bratthall D, Glantz POJ, Lindhe JT: *Tissue Preservation in Caries Treatment.* Quintessence. London, 2001: 153-166.
3. Ericson D, Zimmerman M, Raber H, Gotrick B, Bornstein R, Thorell J. Clinical evaluation of efficacy and safety of a new method for chemo-mechanical removal of caries. A multi-centre study. *Caries Res.* 1999; 33: 171-177.
4. Cederlund A, Lindskog S, Blomlof J. Effect of chemo-mechanical caries removal system Carisolv on dentin topography of non-carious dentin. *Acta Odontol Scand.* 1999; 57: 185-189.
5. Cederlund A, Lindskog S, Blomlöf J. Efficacy of Carisolv-assisted caries excavation. *Int J Period Rest Dent.* 1999; 19: 465-469.
6. Yamada Y, Hossain M, Kimura Y, Masuda Y, Jayawardena A J, Nasu Y. Removal of organic debris from occlusal fissures: Advantage of Carisolv™ system over sodium hypochlorite. *J Clin Ped Dent.* 2010; 35: 75-79.
7. Yazici AR, Atilla P, Özgünaltay G, Müftüoglu S. In vitro comparison of the efficacy of Carisolv™ and conventional rotary instrument in caries removal. *J Oral Rehabil.* 2003; 30: 1177-1182.
8. Azrak B, Callaway A, Grundheber A, Stender E, Willershausen B. Comparison of the efficacy of chemo-mechanical caries removal (Carisolv™) with that of conventional excavation in reducing the cariogenic flora. *Int J Paediatr Dent.* 2004; 14: 182-191.
9. Bulut G, Zekioglu O, Eronat C, Bulut H. Effect of Carisolv on the human dental pulp: a histological study. *J Dent.* 2004; 32: 309-314.
10. Burrow MF, Bokas J, Tanumiharja M, Tyas MJ. Microtensile bond strengths to caries-affected dentine treated with Carisolv™. *Aust Dent J.* 2003; 48: 110-114.
11. Flückiger L, Waltimo T, Stich H, Lussi A. Comparison of chemomechanical caries removal using Carisolv™ or conventional hand excavation in deciduous teeth in vitro. *J Dent.* 2005; 33: 87-90.
12. Fure S, Lingstrom P. Evaluation of the chemomechanical removal of dentine caries in vivo with a new modified Carisolv gel. *Clin Oral Invest.* 2004; 8: 139-144.
13. Fusayama T, Okuse K, Hosoda H. Relationship between hardness, discoloration, and microbial invasion in carious dentin. *J Dent Res.* 1966; 45: 1033-1046.



Ортодонтски менаџмент со дентицијата во развој

Orthodontic Management of the Developing Dentition

Уредник: Мартин Кобурн

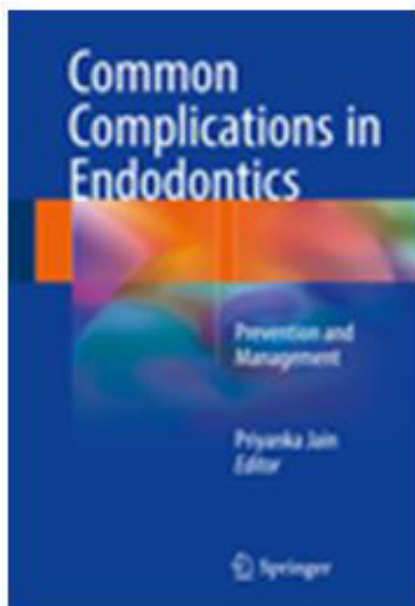
Издавач: Спрингер, 2017

Овој клинички водич обезбедува преглед базиран на докази на ортодонтскиот третман за време на развојот на дентицијата. Започнува со илустриран опис на нормалниот дентален развој и потоа го покрива справувањето со проблемите кои често се среќаваат за време на овој процес. Тука се вклучени стекнатите проблеми, како кариес, загуба на простор и дентални трауми, развојни аномалии, вклучувајќи варијации во бројот на забите и дефекти во ерупцијата. Дополнително, дадени се детални описи на интерцептивниот менаџмент на Класа II и Класа III малоклузии и трансверзални дискрепанци. Во книгата се дадени примери од праксата и секое поглавје е богато илустрирано со клинички примери.

Editor: Martyn Cobourne

Publisher: Springer, 2017

This multiauthor clinical guide provides an evidence-based overview of orthodontic management during development of the dentition. It begins with an illustrated account of normal dental development and then covers the management of problems that are commonly seen during this process. These include acquired problems, such as caries, space loss and dental trauma, developmental anomalies, including variation in tooth number and eruption defects. In addition, detailed consideration is given to the interceptive management of class II and class III malocclusion and transverse discrepancies. There is an emphasis on evidence-based management of these developmental problems and each chapter is richly illustrated with clinical examples.



Вообичаени компликации во ендодонцијата

Common complications in endodontics

Уредник: Пријанка Џаин

Издавач: Спрингер, 2017

Оваа книга ги опишува најчестите ендодонтски компликации и обезбедува најнови информации за нивна превенција и справување. Почетните поглавја ја објаснуваат важноста од поставувањето на точна дијагноза и планирање на третманот, ја потенцираат улогата на дигиталната радиографија и СВСТ во справувањето со компликациите, и ја објаснува потребата за обрнување на особено внимание на близината на анатомските структури со цел да се избегне оштетување на неуроваскуларниот сноп. Ендодонтските проблеми поврзани со различни грешки во терапијата се детално разгледани, покривајќи широк спектар на компликации поврзани со приодот и инструментацијата и тешкотиите кои можат да произлезат од употребата на различни техники на оптурација. Читателите ќе можат да најдат информација за ендодонтско-периодонталниот сооднос, специјален дел за геријатриските пациенти и потенцијалните медицински итни состојби и потребата од внимание кај одредени пациенти.

Editor: Jain, Priyanka

Publisher: Springer 2017

This book describes the most commonly encountered endodontic complications and provides up-to-date information on their prevention and management. The opening chapters explain the importance of accurate diagnosis and treatment planning, outline the role of digital radiography and CBCT in managing complications, and highlight the need for close attention to anatomic landmarks in order to avoid damage to neurovascular anatomy. Endodontic problems associated with different procedural errors are then discussed in detail, covering a wide variety of access- and instrumentation-related complications and the difficulties that may arise when using obturation techniques. Readers will also find information on the endodontic–periodontal relationship, special issues in geriatric patients, and the potential medical emergencies and precautions in specific patient subsets.