

УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ”

СТОМАТОЛОШКИ ФАКУЛТЕТ

Клиника за детска и превентивна стоматологија

Александар Димков

**МИКРОБИОЛОШКИ АСПЕКТИ
НА ХЕМИСКИ И МЕХАНИЧКИ СРЕДСТВА
ЗА ОРАЛНА ХИГИЕНА КАЈ ШКОЛСКИ ДЕЦА**

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

ментор проф. д-р Снежана Иљовска

Скопје 2003

Голема благодарност и должам, пред сè, на мојата мениорка проф. д-р Снежана Иљовска за корисните забелешки, научните упатства и зборовите на поддршка во секој сегмент на мојата стручно-научна надградба.

Чувствувам длабока и поила благодарност кон проф. д-р Никола Пановски за несебичната помош и неговојо сесрдно и безрезервно залагање во целиот тек на изработката на овој труд.

Особено ја ценам помошта од ас. д-р Ана Кафтанчиева и д-р Трајко Спасеновски од Институтот за микробиологија и паразитологија.

Благодарам на сите деца – испитаници и на нивните родители, кои активно учествуваа во текот на испитувањето.

Искрено им се заблагодарувам на г-ѓа Катерина Гошева Чешларов од фирмата Wrigley – претставничко Скопје, на г-ѓа Јасмина Манчевска и г-ѓа Свешлана Сианоевска од Крка – Фарма ДООЕЛ, на г. Небојша Јакимоски, претставник на Colgate – Palmolive како и на г. Кристијан Исиров, директор на Лек – Скопје.

Едно големо благодарам на колежите од Клиниката за детска и превентивна стоматологија за поддршката и приемието.

На целојо семејство, коешто ме поддржуваше со љубов, приемиение и разбирање – му изразувам огромна благодарност.

Не посвојати зборови со кои би можел да и искам благодарност на мојата сојузга Искра. Затоа овој труд и го посветувам нејзе.

На Искра

СОДРЖИНА

Апстракт	I
Abstract.....	IV
1. УВОД.....	1
2. ПРЕГЛЕД ОД ЛИТЕРАТУРАТА.....	5
2.1. Фактори за појава на кариес.....	5
2.2. Орална микробиолошка флора.....	7
2.3. Главни причинители на дентален кариес – група на Viridans стрептококи и Lactobacillus.....	8
2.3.1. Значењето на <i>Streptococcus mutans</i> во настанувањето на денталниот кариес.....	11
2.3.2. Значењето на <i>Streptococcus sobrinus</i> во настанувањето на денталниот кариес.....	13
2.3.3. Значењето на <i>Lactobacillus species</i> во настанувањето на денталниот кариес.....	14
2.4. Сознанија за улогата на инхибирањето на микроорганизмите во профилаксата на денталниот кариес.....	15
2.4.1. Катјонски антимикробни средства.....	16
2.4.2. Анјонски антимикробни средства.....	22
2.4.3. Нејонски антимикробни средства.....	25
2.4.4. Ензимски антимикробни средства.....	27
2.4.5. Шеќерните алкохоли како антимикробни средства.....	28
2.4.6. Водородпероксид – Hydrogen.....	30
3. МОТИВ.....	32
4. ЦЕЛ НА ТРУДОТ.....	33
5. МАТЕРИЈАЛ.....	34
5.1. Испитаници.....	34
5.2. Средства за орална хигиена.....	34
6. МЕТОДИ И ТЕХНИКИ.....	37
6.1. План и постапки за испитување на средствата за орална хигиена.....	37
6.2. Методи за одредување на квантитативната застапеност на <i>Streptococcus mutans</i> и <i>Lactobacillus species</i> и одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката.....	38

6.3.	Микробиолошка обработка на примероците.....	39
6.3.1.	Одредување на квантитативната застапеност на <i>Streptococcus mutans</i> и <i>Lactobacillus species</i> во плунката.....	40
6.3.2.	Обработка на примерокот за изолација на аеробни бактерии.....	41
6.3.3.	Обработка на примерокот за изолација на анаеробни бактерии.....	42
6.3.4.	Обработка на примерокот за изолација на фунги.....	43
6.3.5.	Полуквантитативно одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката.....	43
6.3.6.	Идентификација на пораснатите колонии.....	44
6.4.	Статистичка обработка на резултатите.....	45
7.	РЕЗУЛТАТИ.....	47
7.1.	Споредба на квантитативната застапеност на вкупната саливарна микробиолошка флора пред и по употреба на средството.....	47
7.1.1.	Ефектот на пастилите Septolete во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	48
7.1.2.	Ефектот на гумите за дваќе Orbit во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	50
7.1.3.	Ефектот на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	52
7.1.4.	Ефектот на четкањето на забите без паста за заби во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	54
7.1.5.	Ефектот на плакначот за уста Aqua fresh во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	56
7.1.6.	Ефектот на 3% водородпероксид во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора.....	58
7.2.	Утврдување на квантитативната застапеност на <i>Streptococcus mutans</i> и <i>Lactobacillus species</i> пред и по употребата на средството/методот.....	60
7.3.	Одредување на степенот на разликите во редукцијата на кариогените микроорганизми во плунката меѓу хемиските средства.....	67
8.	ДИСКУСИЈА.....	95
9.	ЗАКЛУЧОЦИ.....	112
	КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА.....	116
	ПРИЛОГ.....	126

МИКРОБИОЛОШКИ АСПЕКТИ НА ХЕМИСКИ И МЕХАНИЧКИ СРЕДСТВА ЗА ОРАЛНА ХИГИЕНА КАЈ ШКОЛСКИ ДЕЦА

Апстракт

Новите научно-технолошки достигнувања од областа на превентивата, како и современите механички и хемотерапевтски пристапи за оралната хигиена, имаат за цел да ја променат оралната микрофлора и да придонесат за здраво дентално и периодонтално ткиво. Бројот на средства и методи за зачувување на оралното здравје е огромен. Дел од нив се наменети за домашна употреба, а дел се за професионална употреба.

Во литературата се среќаваат различни поделби на антимикробните средства. Една од нив е поделбата во групи според хемиските карактеристики, која е земена како база во овој труд. Според неа антимикробните средства се делат на катјонски, анјонски, нејонски средства, ензими и шеќерни алкохоли.

Основната цел на испитувањето беше да добиеме резултати за редукцијата на микробиолошката флора, пред сè кариогената, а следствено на тоа и на забниот кариес, користејќи антимикробни средства и постапки за отстранување на бактериите. Испитувањето го направивме преку споредба на квантитативната застапеност на вкупната саливарна микробиолошка флора и квантитативната застапеност на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* преку анализа на плунката пред и по употреба на средствата и/или постапките, одредување на степенот на разликите во редукцијата на саливарните кариогени микроорганизми меѓу хемиските и механичките средства/методи, како и преку компарација на антимикробниот ефект на употребените средства.

За реализација на поставените цели, беа проследени антимикробните аспекти на неколку средства и методи за орална хигиена, поделени во три групи. Првата група ја сочинуваа средства со хемиско дејство: плакнач за уста

Aqua fresh со активна антимикробна компонента Cetylpyridinium Chloride, пастили Septolete со активна антимикробна компонента Benzalkonium Chloride и 3% водородпероксид. Во втората група спаѓаше методот на механичко четкање на забите без паста, а третата група ја сочинуваа средства со комбинирано дејство – хемиско, односно биохемиско и механичко, и во неа влегоа гумата за цваќање без шеќер за деца Orbit, која содржи шеќерни алкохоли Xylitol и Sorbitol и четкањето на забите со пастата Colgate Total Plus Whitening, која содржи активна антимикробна компонента Triclosan. Беа опфатени 24 деца од обата пола на возраст од 8 до 13 години. Секоја од испитуваните групи беше и контролна група, односно материјалот за анализа (пункта) беше земен пред и по употреба на одреденото средство/метод. Испитувањето се одвиваше во шест етапи. Во рамките на секоја етапа, децата беа поделени во 6 групи од по четири испитаника. Истовремено се испитуваше ефектот на секое од средствата врз флората на четири деца.

Одредувањето на вкупниот број микроорганизми се изведе со обработка на примероците за изолација на аеробни и анаеробни микроорганизми како и фунги, а резултатите беа читани полуквантитативно, т.е. густината на растот по сектори беше означувана со големите латински букви А, В и С. Примероците за одредување на квантитативната застапеност на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* беа земани со CRT bacteria – комерцијално набавени стрипови, производство на Vivadent, Schaan, Liechtenstein.

Анализата на добиените резултати говори за статистички значајна редукција на бројот на аеробните и анаеробните микроорганизми за сите средства/методи со неколку отстапувања: дејството на гумата за цваќање Orbit е статистички незначајно во редукцијата на аеробните микроорганизми, а дејството на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening е незначајно во однос на анаеробните микроорганизми. Одредувањето на квантитативната застапеност на кариогените микроорганизми во плунката покажа значајна разлика во нивниот број пред и по употребата на сите средства освен механичкото четкање на забите без паста. Средствата дејствуваат подобро

врз *Streptococcus mutans* отколку врз *Lactobacillus species*. Најголем редукионен фактор, односно најсилно дејство кон двете испитани кариогени бактерии покажа плакначот за уста Aqua fresh, потоа 3% водородпероксид, па пастилите Septolete. Гумите за цвакање Orbit и пастата за заби Colgate Total Plus Whitening имаа приближно еднаков фактор на редукија. Механичкото четкање на забите без паста не покажа никакво дејство во редукија на кариогената орална флора.

Клучни зборови: кариогени микроорганизми, антимикробни средства, плакнач за уста, паста за заби, гуми за цвакање без шеќер, водородпероксид, Triclosan, Benzalkonium Chloride, шеќерни алкохоли, Cetylpyridinium Chloride.

**MICROBIOLOGICAL ASPECTS
OF CHEMICAL AND MECHANICAL ORAL HYGIENE AGENTS
IN SCHOOL CHILDREN**

Abstract

New achievements of science and technology in the field of prevention and contemporary mechanical and chemotherapeutical approaches to oral hygiene are aimed at changing the oral micro flora and contributing to healthy dental and periodontal tissue. There is a plethora of agents and methods for oral health preservation. Some of these are meant to be used at one's home, the others are designated for professional use.

Various classifications of anti-microbial agents can be found in the literature. One of these is the classification into groups according to chemical characteristics, and it is this classification that this paper shall follow. According to this classification, anti-microbial agents are divided into cationic, anionic, non-ionic agents, enzymes and sugar alcohols.

The basic aim of the research was to obtain results about the reduction in microbiological flora, primarily the cariogenic flora, and consequently the reduction in dental caries, that can be achieved through the use of anti-microbial agents and procedures for bacteria removal. The research was performed by comparing quantitative presence of total salivary microbiological flora and quantitative presence of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus species* through saliva analysis prior to and following the application of the respective agents and/or procedures, and by determining the degree of difference in the reduction of salivary cariogenic microorganisms between chemical and mechanical agents/methods, as well as by comparing the anti-microbial effects of the applied agents.

In order to realize the objectives, the anti-microbial aspects of several agents and methods for oral hygiene, divided into three groups, were tracked down. The first group consisted of the following agents having chemical effects: the Aqua fresh mouth rinse with Cetylpyridinium Chloride as the active anti-microbial component, the Septolete pastilles with Benzalkonium Chloride as the active anti-microbial component, and the 3 % Hydrogen peroxide. The method of mechanical tooth brushing with no toothpaste fell into the second group, while the third group consisted of agents having a combined – chemical, i.e. biochemical and mechanical – effect, and included the Orbit sugar-free chewing gum for children, containing Xylitol and Sorbitol sugar alcohols, and tooth brushing with the Colgate Total Plus Whitening toothpaste, containing Triclosan as the active anti-microbial component. Twenty-four children of both sexes, of 8 to 13 years of age, were included. Each surveyed group served also as a control group, i.e. the material (saliva) to be analyzed was taken prior to and following the application of the respective agent/method. The survey was carried out in six phases. Within each phase, the children were divided into 6 groups, each consisting of four children. The effect of each agent on the flora of the four children was investigated simultaneously.

The determination of the total number of microorganisms was carried out by processing the samples to isolate the aerobic and anaerobic microorganisms and fungi, and results were read in a semi-quantitative manner, i.e. the growth density by sectors was labeled with the Latin capitals A, B and C. Samples to determine the quantitative presence of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus species* were taken with the use of commercially acquired CRT bacteria strips, manufactured by Vivadent, Schaan, Liechtenstein.

The analysis of the results obtained speaks of a statistically significant reduction in the number of aerobic and anaerobic microorganisms in the case of all agents/methods, with some deviations: the effect of the Orbit chewing gum is statistically insignificant regarding reduction of aerobic microorganisms, and the effect of the Colgate Total Plus Whitening toothpaste is statistically insignificant regarding anaerobic microorganisms. Determination of quantitative presence of cariogenic microorganisms in saliva has shown a significant difference in their numbers prior to and after the application of all agents, other than mechanical tooth brushing with no toothpaste. The agents have a stronger effect on *Streptococcus mutans* than on *Lactobacillus species*. The highest reduction

factor, i.e. the strongest effect upon the two investigated cariogenic bacteria, was exhibited by the Aqua fresh mouth rinse, and it was followed by the 3 % Hydrogen peroxide and the Septolete pastilles. The Orbit chewing gum and the Colgate Total Plus Whitening toothpaste had approximately equal reduction factors. Mechanical tooth brushing with no toothpaste did not yield any effect on the reduction of cariogenic oral flora whatsoever.

Keywords: *cariogenic microorganisms, anti-microbial agents, mouth rinse, toothpaste, sugar-free chewing gum, Hydrogen peroxide, Triclosan, Benzalkonium Chloride, sugar alcohols, Cetylpyridinium Chloride.*

"Сигурно ќе дојде денот, веројатно уште за време на вашиот живот, млади луѓе што седите пред мене, кога ќе ја разбереме етиологијата и патологијата на денталниот кариес до тој степен што ќе бидеме способни со систематско лечење да се бориме со неговите деструктивни ефекти".

"The day is surely coming and perhaps within the lifetime of you young men before me when we will so understand the etiology and pathology of dental caries that we will be able to combat its destructive effects by sistematic medication".

Дел од говорот на G.V. Black одржан пред студентите (крај на XIX век)

1. УВОД

Првите претпоставки за настанокот на денталниот кариес датираат уште од пред нашата ера, кога луѓето почнале да ги бараат причините за расипувањето на забите. Оттогаш, па наваму, се давале најразлични хипотези, од сосема наивни до хипотези што се приближувале до денешните теории за настанувањето на денталниот кариес.

Но, дури од крајот на XIX век, со хемиско-паразитарната теорија на Miller од 1889 г., можеме да зборуваме за првите научно базирани теории, кои на различни начини го објаснуваат настанувањето на денталниот кариес. Sauerwein ги поделил во три големи групи: (1) хемиско-бактериски; (2) ензимски; и (3) електрофизикални, физичко-хемиски теории.

Секоја теорија имала свои приврзаници и противници во научните кругови. Обидувајќи се да ги докаже овие теории, современата наука од некои се дистанцира, а зад други цврсто застанува. Хемиско-паразитарната теорија на Miller, во која за првпат се споменуваат микроорганизмите како причинители на денталниот кариес, дополнета со теориите на Gottlieb, Boedecker, Martin-Schatz, Egyiedí и многу други, па сè до денешните најсовремени испитувања, укажува на фактот дека присуството на одредени бактерии во оралната празнина е битен, а можеби и најбитен елемент во процесот наречен дентален кариес или забна деструкција.

Денталниот кариес треба да се третира како комплексно и мултикаузално заболување што настанува со меѓусебното дејствување на три основни фактори: забната површина, микроорганизмите и околината. Keyes и Jordan шематски ги прикажале тие три фактори со помош на три круга кои се преклопуваат, од кои едниот е домаќинот (површината на забот), вториот е

предизвикувачот (својствата на микроорганизмите), а третиот е околината, т.е. супстратот за микроорганизмите.



Од шемата се гледа дека денталниот кариес се јавува само тогаш кога се присутни сите три параметри со соодветен интензитет. Подоцна, на оваа шема ѝ е додадена и четврта димензија – време, што мора да се земе предвид при секоја дискусија за денталниот кариес.



Без микроорганизми нема дентален кариес. Ова е општо прифатено мислење коешто се темели врз голем број научно докажани факти. Одредени микроорганизми од усната флора можат да предизвикаат експериментален дентален кариес во *in vitro* услови; експериментални животни одгледани во стерилни услови, и покрај кариогената диета, не заболуваат од кариес; од

кариозната лезија можат да се изолираат одредени бактерии кои хистолошки и микробиолошки можат да се докажат во кариозниот емајл, дентинот и во дентинските каналчиња.

Фактот дека микроорганизмите претставуваат еден од најбитните фактори во етиологијата на денталниот кариес, го наметнува прашањето на нивна елиминација или сведување на минимални вредности. Притоа, важен предуслов е типолошката и бројната верификација на микроорганизмите, а главен фактор во борбата со нив е одржувањето на оралната хигиена.

Уште од многу одамна, човекот одржувал орална хигиена применувајќи различни средства и начини. Денес, бројот на средствата и методите за зачувување на оралното здравје е огромен. Новите научно-технолошки достигнувања во областа на превентивата секојдневно ни ставаат на располагање голем број нови производи за подобрување на оралното здравје и за негова нега. Дел од нив се наменети за домашна употреба, а дел се за професионална употреба.

Четкањето на забите е еден од основните предуслови за здрави заби. Дел од превентивната програма се состои токму во едукација на децата уште од најмалата возраст, како и на нивните родители, за значењето на миењето на забите. За жал, вршените анализи и добиените резултати во нашата средина, споредени со резултатите од развиените земји, се на незавидно ниво. Професионалното четкање на забите, поради ограничените можности за негово изведување, е сведено на одредена група од населението.

Во поново време, сè помасовно влијание, особено кај младата популација, а пред сè поради честите рекламни пораки, имаат и гумите за цвакање без шеќер. Тие, исто така, повеќекратно влијаат врз одржувањето на оралната хигиена.

Денталниот пазар нуди и специјални водички за плакнење на устата далеку повеќе популарни на Запад отколку кај нас. Поделени се во зависност од начинот на нивната примена (во домашни услови или под стручен надзор). Корисноста и потребата од нивна примена се многупати опишани и прикажани во голем број стручни и научни списанија.

Во средствата за дезинфекција спаѓа и хидрогенот, односно водородпероксидот, којшто не претставува средство за масовна употреба во домашни услови, но е незаменлив елемент во стоматолошката практика при дезинфекција на усната празнина, забните кавитети и при обработка на коренските канали.

2. ПРЕГЛЕД ОД ЛИТЕРАТУРАТА

2.1. ФАКТОРИ ЗА ПОЈАВА НА КАРИЕС

Денталниот кариес е *инфективна болест* што резултира со деструкција на забната структура, а е предизвикана од микроорганизми, пред сè од мутанс стрептококите.^{3,135} Тие се шират од човек на човек на ист начин како и другите инфективни клици. Според тоа, денталниот кариес одговара на **описот на инфективно заболување** со следниве постулати востановени од Koch, а модифицирани од Socransky:

- заболувањето е поврзано со присуството на бактеријата;
- елиминацијата на бактеријата ја намалува или елиминира болеста;
- организмот реагира на бактеријата;
- бактеријата предизвикува заболување и кај експерименталните животни;
- бактеријата поседува вирулентни фактори.³

Дел од микроорганизмите се нормално присутни во устата и ја претвораат целата храна, а особено шеќерите, во киселини.^{95,109,137}

Под поимот **шеќер** не се подразбира само шеќерот употребуван во домаќинството, т.е. дисахаридната сахароза, туку и сите нискомолекуларни јаглени хидрати, како и скробот.^{3,80,130}

Од киселините, најголема важност ѝ се придава на млечната киселина која ја раствора минералната структура (хидроксилапатитните кристали) на забите.^{20,107,113,116}

Бактериите, киселините формирани од нив, како и остатоците од храна и плунка, се комбинираат во устата и формираат леплива супстанција која атхерира со забите, наречена **плак**. Тој е еден од главните етиолошки чинители за настанок на денталниот кариес, но и на пародонталните болести.^{78,95,107,109,113,119,136,137} Плакот е составен од желатинозни наслаги од високомолекуларни глукани, со чија помош ацидогените бактерии се лепат за емајлот. Пред сè, тука спаѓаат *Streptococcus mutans* и *Peptostreptococcus*, најверојатно во асоцијација со актиномицетите.^{95,109,137} Други членови на оралната микрофлора, на пример *Veillonella*, можат да се состават со глюкозилтрансферазата од *Streptococcus salivarius* во плунката и потоа да синтетизираат водено нерастворливи јагленохидратни полимери, кои се спојуваат со забните површини.^{109,137}

Бактериите што можат рапидно да ги метаболизираат јаглените хидрати во киселини и нивни продукти, се познати под името **ацидогени бактерии**. Промената на рН-вредноста на плакот што се јавува како резултат на дејството на тие бактерии во тек на време, се вика **Сџефанова крива**.³⁶

Во модерната литература, сè повеќе се смета дека денталниот кариес е резултат на **нарушување на еколошкиот баланс на оралната празнина**, отколку дека е резултат на лоша или погрешна исхрана, односно на недоволна орална хигиена.³

Според истите автори, денталниот кариес секогаш се развива во следниве случаи:

- кога агресивните фактори стануваат доминантни, а одбраната останува на исто ниво;
- кога силата на агресивните фактори продолжува, а одбраната станува сè послаба;
- кога обата фактори работат заедно.

2.2. ОРАЛНА МИКРОБИОЛОШКА ФЛОРА

Првите сознанија за влијанието на оралните микроорганизми во појавата на денталниот кариес датираат од почетокот на XIX век, кога се јавува мислењето дека кариозниот процес претставува воспаление. Притоа, американскиот автор Abbott особено го нагласил влијанието на микрококите и лептотриксот.¹¹⁶

Во усната празнина се согледуваат особености кои условуваат разновидност на микробната флора. Забите, гингивалниот сулкус, образната слузница и плунката сочинуваат посебни ентитети со одредени видови на микроорганизми коишто меѓусебно дејствуваат и се подложни на промени во текот на животот. **Пред раѓањето**, усната празнина на детето е стерилна. **За време на раѓањето**, во неа се населуваат микроорганизми кои потекнуваат од вагината на мајката и од непосредната околина, меѓутоа таа флора е минлива. Обично тоа е мешавина на *лактобацили*, *corinebacteria*, *стафилококи*, *микрококи*, *колиформи*, *џаби* и *стрептококи*. Од стрептококите присутни се *ентерококи*, *микроаерофилни* и *анаеробни* видови. Бројот на овие микроорганизми се намалува во текот на првите 2 до 5 дена по раѓањето, а потоа **за време на цицањето** овие типови микроорганизми се заменуваат со типовите на бактерии присутни во устата на мајката или на медицинската сестра. Најчесто се изолирани *Streptococcus salivarius*, *Staphylococcus epidermidis*, *Neisseria species* и *Veillonella species*, коишто ја сочинуваат првобитната микробна заедница.

Со никнувањето на забите се менува и микробната флора на устата, па така *Str. sanguis*, *Str. mutans* и другите бактерии од вириданс групата стануваат нејзини редовни жители. Промените се предизвикани и со **бројот на никнатите заби и со начинот на исхрана**. Во сè поголем број се населуваат *анаероби*, *актиномицети* и *лактобацили*. По еруптирањето на забите и создавањето на гингивалните врагови, каде што концентрацијата на кислород

е помала од 0,5%, се јавува анаеробната флора. Неа ја сочинуваат: *Bacteroides melaninogenicus*, *Treponema*, *Fusobacterium*, *Clostridium* и *Peptostreptococcus*. Многу од овие организми се задолжително анаеробни и умираат на повисоки концентрации на кислород.

Кулминација во бројот, видот и меѓусебните односи на микроорганизмите се случува во периодот на **адоlescенција** (никнати се сите заби, меѓузабните простори се големи, постојат и пародонтални џебови). Бактериските плакови што се развиваат на забите можат да содржат и до 10^{11} стрептококи во грам покрај *актиномицетиите*, *велоцелиите* и *бактериоидес*. Од квасниците, *Candida* и *Geotrichum* се наоѓаат кај 10–15% од популацијата. Секоја промена (дентален кариес, пародонтопатија, орални болести, губење на заби, ортодонтски апарати, протетски помагала) влијае врз односот на микробната флора во устата. ^{36,39,107,109,113,116,137}

2.3. ГЛАВНИ ПРИЧИНИТЕЛИ НА ДЕНТАЛЕН КАРИЕС ГРУПА НА VIRIDANS СТРЕПТОКОКИ И LACTOBACILLUS

Во освртот кон "Револуцијата на Keyes и Fitzgerald" се вели: "Што се однесува до природата на важноста на оралната бактерија, постоеше општо мислење дека денталниот кариес е инициран од орални ацидогени бактерии; дека *Lactobacillus acidophilus* е напаѓачкиот организам; и дека таа протеолитичка бактерија го уништува органскиот дел создавајќи пат за кариозна инвазија. Некои автори се фокусираат на стрептококите. Некои автори, пак, не признаваат бактериска иницијација за денталниот кариес, или веруваат дека бактериите се присутни во кариозната лезија само инцидентно".¹¹⁷

Денес, огромно влијание во настанувањето на денталниот кариес им се припишува на бактериите од родот на мутанс стрептококите и на лактобацилусот^{3,4,5,7,8,14,18,19,23,37,56,62,75,79,91,93,105,111,119}

Во литературата, под поимот мутанс стрептококи се подразбираат неколку различни *вириданс* стрептококи, но во вообичаените клинички испитувања се разгледуваат само *Streptococcus mutans* и *Streptococcus sobrinus*.³ *Вириданс* групата (т.е. групата индиферентни стрептококи) ја сочинуваат орални стрептококи кои можат да се поделат во четири главни родови и повеќе видови, а кои опфаќаат околу една четвртина од вкупната култивабилна флора од супрагингивалниот и гингивалниот плак и една половина од изолатите од плунката и јазикот.^{109,137}

Постојат повеќе видови орални стрептококи. Во групата на *Streptococcus mutans* спаѓаат: *Strep. mutans*, *Strep. sobrinus*, *Strep. rattus* и други. Во групата на *Streptococcus salivarius* спаѓаат два вида: *Strep. salivarius* и *Strep. vestibularis*. Групата на *Streptococcus milleri* ја сочинуваат: *Strep. constellatus*, *Strep. intermedius* и *Strep. anginosus*, додека пак во групата на *Streptococcus oralis* влегуваат: *Strep. sanguis*, *Strep. oralis*, *Strep. mitis* и други.

Дел од овие стрептококи се прикажуваат како високоасоцијативни со денталниот кариес кај луѓето.¹⁵ Заедно со *Lactobacillus species*, се сметаат за најзначајни одонтопатогеници.^{91,109} Поради нивната асоцијација со денталните заболувања, проценувањето на бројот на мутанс стрептококите во плунката и плакот може да помогне во дијагностицирањето на кариесната активност.¹⁵

Мутанс стрептококите се среќаваат кај различни цицачи. *Streptococcus mutans* (со серотиповите с, е, f) и *Streptococcus sobrinus* (со серотиповите d и g) се среќаваат само кај човекот. *Streptococcus cricetus* (со серотипот а) се среќава кај човекот и кај животните, *Streptococcus rattus (rattus)* (со серотипот b) се среќава кај човекот и кај глодачите, а *Streptococcus ferus* се среќава само кај стаорецот. *Streptococcus downei* (со серотипот h) и *Streptococcus macacae* се среќаваат само кај мајмуните.

Мутанс стрептококите имаат неколку карактеристики кои придонесуваат за нивната кариогеност:

- транспорт и користење на шеќери;
- производство на киселини (ацидогеност);
- толерирање на киселините (ацидуриет);
- производство на екстрацелуларни полисахариди (EPS);
- производство на интрацелуларни полисахариди (IPS).

Под поимите **ацидогеност** и **ацидуриет** се подразбира способноста на микроорганизмите да произведуваат киселини дури и при ниска pH-вредност.^{3,4} Добиените резултати од одредени истражувања говорат дека ацидогеноста не е само кариоген фактор, туку е и фактор за унапредување на **колонизацијата** на оралните површини со мутанс стрептококите, пред сè со *Streptococcus mutans*, особено кај лица со висока фреквенција на конзумирање шеќери.¹⁰³

Постојат различни мислења за тоа кога точно доаѓа до **колонизација** со овие микроорганизми. Според досегашните сознанија, мутанс стрептококите можат да бидат пренесени единствено преку плунката. Во повеќето случаи, извор на инфекцијата е мајката или медицинската сестра (цуцли лажалки, лажички и др.).^{3,109} Според некои автори,³ "населувањето" се случува во детството, меѓу 2 и 4-годишна возраст, со константно зголемување на бројот на бактерии во наредните години од животот. Други, пак, сметаат дека "трансферот" од мајката на детето се случува уште на десетмесечна возраст.²⁰ Колку порано настанала инфекцијата, толку порано мутанс стрептококите се способни да ги колонизираат забите и порано ќе се развие дентален кариес. Она што денес со сигурност е потврдено е дека *Streptococcus mutans* е бактерија којашто е трансферабилна. Современите генетски техники им овозможуваат на истражувачите детално да ја испитаат оваа појава. Со анализата на ДНК преку различни техники (рестрикција, мерење на должината на фрагментот, полиморфизам), може да се диференцираат родовите на бактерии, да се спореди генетскиот материјал на две бактерии од ист вид, да се споредат разликите во примероците на исечените фрагменти на ДНК (со специфични рестриktivни ензими) и со тоа да се одреди потеклото на бактериите.¹¹¹

Времето и брзината на колонизација на емајловата површина со различни бактериски видови е различно. Први ја колонизираат емајловата површина бактериите од групата *Streptococcus viridans*, а потоа и грам-позитивните анаероби и микроаерофилните бацили, пред сè од родот на *Actinomyces*, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* и други.³⁹

Во однос на квантитетот (густина на раст), исто така доминираат стрептококите од вириданс групата (*S. sanguis*, *S. mutans*, *S. mitis*, *S. salivarius*).³⁹

Хуманата дентиција е природно живеалиште на мутанс стрептококите. Една од главните особини во нивната екологија е и локализиранот начин на растење. Ова подразбира дека некои забни површини може да се колонизирани со микроорганизми, додека други, иако блиску до тие површини, остануваат без микроорганизми. Истражувањата покажуваат дека ризикот од појава на дентален кариес е многу повисок кај забните површини со присутни мутанс стрептококи, во споредба со слични површини, во исто орално окружение, но без присуство на овие микроорганизми.^{3,62}

При појава на иницијален дентален кариес, т.н. *macula alba*, евидентно е присуството како на бактерии од типот на мутанс стрептококите така и на лактобацилите. Овие видови се изолирани и од некариозни места.⁷

За да растат, на мутанс стрептококите им е потребна "шверда" површина, како што е забот. Тие, исто така, можат да живеат на забните протези или на други материјали кои се користат во стоматологијата. Во нормални случаи, надвор од устата тие умираат по неколку часа. Мутанс стрептококите живеат подолго на Dentocult стриповите.^{3,69}

2.3.1. Значењето на *Streptococcus mutans* во настанувањето на денталниот кариес

Најголемиот број трудови во последниве неколку децении сè уште го потенцираат *Streptococcus mutans* како главен одонтопатоген микроорганизам во појавата на денталниот кариес. *Str. mutans* стекна "лош глас" во 60-тите

години, кога се покажа дека предизвикува експериментален дентален кариес кај животни кои беа орално инокуирани со овој организам. Името "mutans" е резултат на честата промена од фаза на кок во кокобациларна фаза.^{74,109}

Streptococcus mutans претставува грам-позитивен кок кој формира колонии во вид на синџири, тој е α -хемолитички на крвен агар и е каталаза негативен. Растењето не може да се инхибира со оптохин. Комерцијално достапните китови се многу корисни во лабораториската идентификација.¹⁰⁹

Посебна карактеристика на *Streptococcus mutans* како грам⁺ бактерија, е производството на сопствени антибиотици наречени *мутицини*, кои го инхибираат растењето на други стрептококи и на многу други грам⁺ микроорганизми. Последните истражувања покажуваат дека мутацините дејствуваат со сосема нов антибиотски механизам: ги копираат основните функции на ензимите и го спречуваат создавањето и развојот на аденозинтрифосфатот (АТР).¹¹¹

Постои јасна и позитивна корелација меѓу постоењето, односно детекцијата, на *Streptococcus mutans* во *џлунккајџа* на испитаниците и појавата на денталниот кариес.^{4,18,37,65,109,130,134,140} Одредени подолгорочни студии покажуваат дека испитаници со висока колонизација на *Streptococcus mutans* на почетокот на испитувањата, подоцна развиваат дентален кариес.^{5,99}

Од извршените споредби на клиничките податоци што се однесуваат на оралниот статус (*КЕП-индексот*) и бројот на *Streptococcus mutans*, се гледа дека тој број е поголем кај испитаниците со висок КЕП-индекс.^{19,79,119}

Испитувањата на микробиолошкиот состав и кариогениот потенцијал на *платот* покажуваат дека *Streptococcus mutans* (*c, e, f*) е доминантен меѓу мутанс стрептококите.^{75,130,134,140} Со имунофлуоресцентни испитувања е потврдено дека *Streptococcus mutans* најпрво колонизира специфични места во рамките на апроксималниот плак. Тие места најчесто се гингивалните рабови.²

Присуството на *Streptococcus mutans* (серотип *c*) е во многу блиска врска со раните кариозни лезии.² Микробиолошката анализа на местата со

хистолошки докажана деминерализација покажува највисок процент на *Streptococcus mutans*.³⁶

2.3.2. Значењето на *Streptococcus sobrinus* во настанувањето на денталниот кариес

Втор најчесто изолиран вид од групата на мутанс стрептококите е *Streptococcus sobrinus* (d, g).⁴ Присуството на *Streptococcus sobrinus* (серотип d) е исто така во блиска врска со раните кариозни лезии.⁷ Некои испитувања тврдат дека преваленцијата на *Streptococcus sobrinus* во плунката е многу повеќе поврзана со идната кариозна активност, особено на мазните површини, отколку преваленцијата на *Streptococcus mutans*.^{56,91} Споредбата на кариогеноста и ацидогеноста меѓу *Streptococcus sobrinus* и *Streptococcus mutans* оди во прилог на *Streptococcus sobrinus* – поголем број напреднати дентински лезии во фисурите и побрзо производство на киселина при вредност на рН меѓу 6,5 и 5,0.²⁹

За да се испита кариогениот потенцијал и на други микроорганизми од групата на стрептококи во оралната празнина, како што се: *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus vestibularis* и *Enterococcus (streptococcus) faecalis*, направена е споредба со веќе познатите и докажани кариогени микроорганизми: *Streptococcus mutans* и *Streptococcus sobrinus*, при што е користен специфичен in vitro модел. Резултатите потврдуваат дека најголем кариоген потенцијал имаат *Streptococcus mutans* и *Streptococcus sobrinus*, среден – *Streptococcus vestibularis*, а најмал кариоген потенцијал е забележан кај *Streptococcus gordonii*, *Streptococcus sanguis* и *Enterococcus faecalis*.²³

2.3.3. Значењето на *Lactobacillus species* во настанувањето на денталниот кариес

Лактобацилите ја сочинуваат втората група на многу важни кариогени микроорганизми. Тие, исто како и мутанс стрептококите, продуцираат киселини кои можат да ги раствораат забите при многу ниски рН-вредности (ацидогеност и ацидуриетет). Често се наоѓаат на ретенционите места, како што се: фисурите, засеците меѓу забот и пломбата и др. Најдени се и во длабоките партии на кариозните лезии. Лактобацилите се под силно влијание на јаглените хидрати од исхраната и внесот на шеќери. Испитувањата покажуваат дека доколку лицето ја редуцира високата сахарозна консумација, се редуцира и нивото на лактобацили.³ Лактобацилите се сапрофити во овошјето и во животинските продукти, како што е млекото. Два вида на лактобацили, познати како *Lactobacillus casei* и *L. rhamnosus*, вообичаено се изолираат од оралната празнина. *L. acidophilus* е најбитен вид од овој род, и многу често е изолиран од длабоките кариозни лезии. Расте под микроаерофилни услови во присуство на јаглероддиоксид и кисела рН-средина (6,0).¹⁰⁹

Постои позитивна корелација меѓу бројот на лактобацилите во плунката, плакот и денталниот кариес.^{4,7,17,18,64,93,109}

Од некои анализи може да се заклучи дека дентинот од кариозната лезија е одговорен за саливарна хиперконтаминација со лактобацили.⁹³ Во апроксималниот плак, на гингивалните рабови, како и на места со рана деминерализација, *Lactobacillus species* е ретко изолиран и обично се наоѓа заедно со бактериите од групата на мутанс стрептококи.^{7,86} Тој никогаш не е изолиран од здрави површини.⁸⁶

2.4. СОЗНАНИЈА ЗА УЛОГАТА НА ИНХИБИРАЊЕТО НА МИКРООРГАНИЗМИТЕ ВО ПРОФИЛАКСАТА НА ДЕНТАЛНИОТ КАРИЕС

Со оглед на фактот дека бактериската флора е веројатно најбитната алка во синцирот на појава и развој на денталниот кариес, оправдан е стремежот за изнаоѓање на различни средства со чија помош би дошло до намалување на бројот на бактериите и, следствено, кинење на тој синцир.

Општо познато е дека антимикуробната ера започнува со Joseph Lister и Louis Pasteur. Нивната интелектуална и научна соработка станува база за хируршката антисепса, кога Lister ја воведува употребата на карболната киселина во 1885 г., поттикнат од Pasteur-овата бактериска теорија на болестите. Главниот пропагатор на оралната антисепса во XIX век е W.D. Miller од Универзитетот во Берлин, чијшто главен интерес била употребата на антисепсата во профилатичкиот третман на денталниот кариес.⁸⁴

Врз микроорганизмите се дејствувало експериментално и тоа со антибиотици, кариес вакцина и ензимски инхибитори.¹⁰⁷ Антибиотиците уживале теоретска подлога, но за поширока употреба не ги оправдале очекувањата. И покрај големиот број експерименти, сè уште е под знак прашање сигурноста на употребата на вакцината и нејзината примена во хумани цели.^{16.107.108} Сепак, најновите истражувања говорат за скорешно промовирање на инхалациона имунизација.^{109.128.129} Што се однесува, пак, до ензимските инхибитори, иако без поширока употреба, како делотворни се покажале саркозинатите. Тие имаат афинитет спрема плакот, подолго можат да се задржат во него и да доведат до инхибиција на продукцијата на киселини.⁷³

Почнувајќи од 60-тите години, превентивата и терапевтските студии за антимикуобиотиците почнале да се пренасочуваат од денталниот кариес, кој

почнал драматично да реагира на флуоридите, кон гингивитисот и периодонтитисот.⁸⁴

Современите механички и хемотерапевтски пристапи за оралната хигиена имаат за цел да ја променат оралната микрофлора и да придонесат за здраво дентално и периодонтално ткиво.²⁴

Во литературата се среќаваат различни поделби на антимикробните средства. Една од нив е поделбата во групи според хемиските карактеристики, која е земена како база во овој преглед од литературата.⁶

- **Катјони** – позитивно наелектризирани јони со способност да ја нарушуваат мембранската функција на бактериите, нивната атхезија и користењето на гликозата.
- **Анјони** – негативно наелектризирани јони со способност да ја нарушуваат мембранската функција на бактериите, гликолитичкиот метаболизам и користењето на гликозата.
- **Ненаелектризирани јони** – за нив се смета дека ги инхибираат мембранските ензими што доведува до намалено користење на гликозата.
- **Ензими** – за некои ензими се смета дека ја нарушуваат бактериската атхезија, додека други ја засилуваат лизозимската активност.
- **Шеќерни алкохоли** – за полиолите се смета дека ја нарушуваат бактериската гликолиза.

2.4.1. Катјонски антимикробни средства

Во оваа група на супстанции спаѓаат: **Chlorhexidine**, металните јони (Zn^{2+} , Cu^{2+} , Sn^{2+}), **Alexidine** (бисбигванид, како што е и хлорхексидинот), **Cetylpyridinium Chloride** и **Benzalkonium Chloride** (квартарни амониумови

соединенија), **Hexetidine** (синтетички хексахидропиридин) и екстракти од **Sanguinaria** (природен хербален екстракт).

Поради својот позитивен полнеж, катјоните се привлечени од клеточниот бактериски ѕид кој е со негативен полнеж. Грам⁺ бактериите се поосетливи на катјоните бидејќи тие се со поголем негативен полнеж. Мутанс стрептококите се грам⁺ бактерии и поради тоа се многу осетливи.⁶ Траењето на ефектот зависи и од концентрацијата и од *сујсјантивносѝа* на средството, како и од селективноста на полнителот (растворувачот).

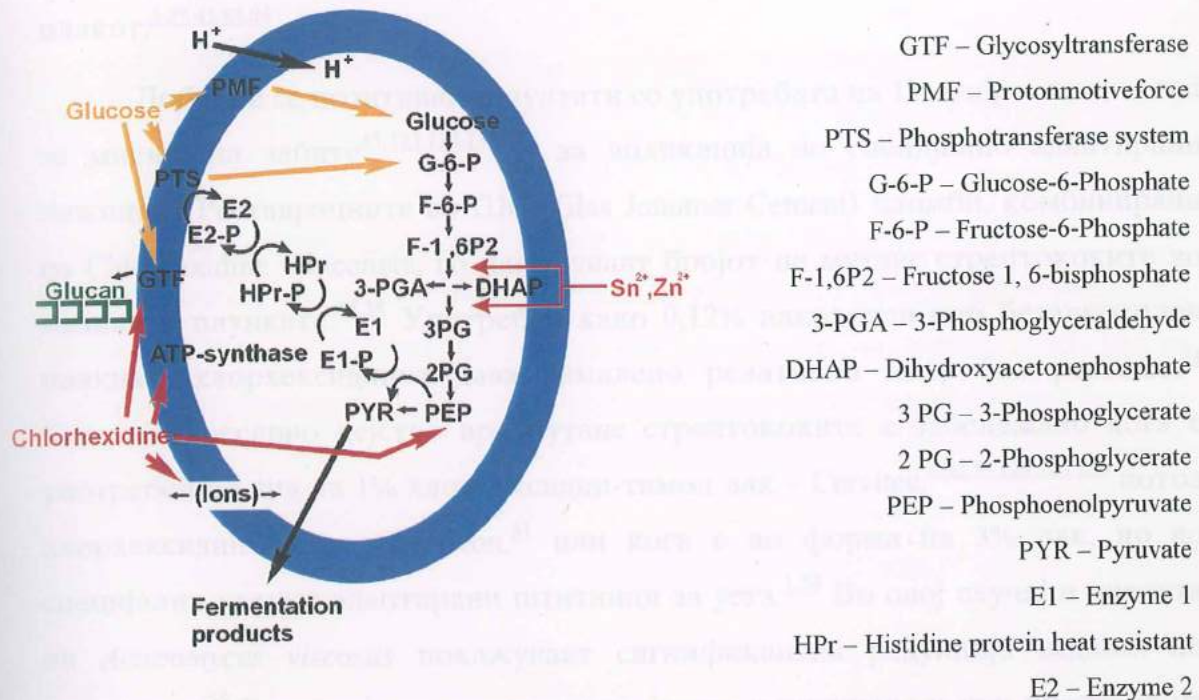
"Супстантивност" е фармаколошки термин кој значи способност на лекот или антимикробното средство да остане во контакт со целиот организам доволно долго за да го убие или да го ослабне.^{2,3,84} Супстантивноста може да се процени со мерење на износот и времетраењето на опаѓањето на саливарните бактерии по едно плакнење со антимикробни средства.⁶⁸

A) *Chlorhexidine*

Најчесто користена супстанција од групата на катјоните, пред сè за професионална употреба, е хлорхексидинот.

Хлорхексидинот е синтетизиран кон крајот на 40-тите години. Хемиски тој е 1,6-di-4-chlorphenyl-diguanido-hexan.¹³ Неговите ефекти за првпат се опишани од Davies et al. во 1954, а како супстанција за инхибирање на плакот за првпат е употребен од Løe и Schiøtt во 1970 год. Хлорхексидинот се состои од молекули со хидрофилични и хидрофобични особини. Една од позитивните особености на хлорхексидинот е неговата способност да се врзе за оралните површини, од каде што потоа во бактериостатски концентрации постепено се испушта во плунката. Во тие концентрации, хлорхексидинот може да го намали производството на киселини во плакот.^{2,6} Поради овие карактеристики, хлорхексидинот може да влијае врз кариогените мутанс стрептококи на различни начини што се гледа од слика 1.

Слика 1. Шематски приказ на мутанс стрептокок



На приказот се гледа бактериската мембрана со различни ензими: PMF (врз кој влијае H^+ градиентот) и PTS, кои ја носат гликозата во бактеријата; GTF, кој ја трансформира гликозата во глукани кои се значајни за акумулацијата на мутанс стрептококите на забните површини; ATP-синтаза, која го катализира формирањето на ATP, основен носител на хемиската енергија на клетките и канал преку кој можат да дифундираат специфични неоргански јони.

Кој начин на дејство ќе биде доминантен зависи исто така и од концентрацијата на супстанцијата. Познати се три главни ефекти:⁶

- нарушување на нормалните функции на мембраната на бактериите, особено на мутанс стрептококите;
- спречување на бактериската адхезија на забот или на пеликулата, како резултат на влијанието на хлорхексидинот врз површинските ензими;
- дејствување врз гликолитичките ензими што доведува до намалено производство на киселини од бактеријата.

Направени се голем број истражувања во кои е испитувано дејството на хлорхексидинот во различни форми, различна процентуална застапеност и во комбинации со други соединенија, за да се утврди најдобриот начин за

негова примена во редукцијата на оралната кариогена флора во плунката и во плакот.^{2,25,45,85,94}

Добиени се позитивни резултати со употребата на 1% хлорхексидин гел за миење на забите^{15,123,124,133} и за апликација во специјално адаптирани лажици.⁴² Реставрациите со GJC (Glass Ionomer Cement) пломби, комбинирани со Chlorhexidine Gluconate, го намалуваат бројот на мутанс стрептококите во плакот и плунката.^{45,58} Употребен како 0,12% алкохолен или безалкохолен плакнач, хлорхексидинот дава намалено релативно микробно растење.³⁸ Силно супресивно дејство врз мутанс стрептококите е забележано кога е употребен во вид на 1% хлорхексидин-тимол лак – Cervitec,^{6,42,59,124,125,126} потоа хлорхексидин лак – Chlorizon,⁵¹ или кога е во форма на 3% лак, но во специјални вакуум адаптирани штитници за уста.^{1,54} Во овој случај и нивоата на *Actinomyces viscosus* покажуваат сигнификантна редукција веднаш по третманот.⁵⁵ Редукција на кариогената флора е нотирана и при употреба на 0,4% хлорхексидин паста во тек на 1 месец.¹²⁴ Кај имunosупресивни пациенти и кај пациенти третирани со радиотерапија кои страдаат од ксеростомија, а кај кои оралните нивоа на *Streptococcus mutans*, *Lactobacillus*, а пред сè на *Candida*, се многу високи, мора особено да се истакне користа од употреба на хлорхексидин.⁴⁴

Подолготрајната употреба на хлорхексидин, и тоа најчесто 0,2% плакнач, може да предизвика несакани дејства: обојување на забите, јазикот и протетските реставрации, повремена чувствителност на оралната лигавица и повремено реверзибилно нарушување на сетилото за вкус.^{3,6,13,107,109,113,116} Ниските дози од 0,06% раствор се идеален помошник во подолготрајното спроведување на оралнохигиенските мерки.⁵⁷

Хлорхексидинот, без сомнение, е антиминокробно средство кое треба да се избере кога е потребна редукција на високите нивоа на мутанс стрептококи. Поради веќе споменатите нус-појави, неговата примена мора да се одвива строго под професионален надзор, особено кога станува збор за деца.^{2,6,13}

Б) Метални јони

Металните јони поинаку дејствуваат врз бактериите, пред сè со нарушување на два ензима во гликолизата на бактеријата. Ова доведува до намалено киселинско производство од страна на бактеријата.

Како комерцијално достапни препарати, металните јони се комбинираат во соединенија со докажани антикариес својства.^{96,131} Sn^{2+} јонот, во комбинација со флуорот, покажува редуција на нивоата на мутанс стрептококи во плунката.³⁰ Кога на ова соединение му се додава друго, на пр. аминофлуорид, овие особини стануваат уште поизразени.^{57,98} Комбинацијата на Zn^{2+} со Cetylpyridinium Chloride го намалува количеството на дентален кариес на мазните површини кај експерименталните глумци.⁵²

В) Квартарни амониумови соединенија

Во групата на катјонски антимикуробни средства спаѓаат и кварталните амониумови соединенија. Иако постојат повеќе етапи во историскиот развој на овие соединенија, постои општа согласност за два вистински историски патокази. Првите испитувања се извршени од Jacobs et al. некаде во почетокот на XX век, кога е откриена структурата, создавањето и антимикуробните ефекти. Browning во 1926 година ја опишал бактериската активност на кварталните деривати на пиридинот, квинолинот и другите прстенести структури. Hartman и Kagi во 1928 година ја изнесуваат антибактериската активност на кварталните амониумови соединенија на алкилните диамини. Во 1935 година Domagk ја опишува антибактериската активност на кварталните амониумови соли од долги синцири, што беше вториот и најважен патоказ за устоличувањето на антимикуробните квартални амониумови соединенија. По откритието на Domagk за бактерицидниот ефект на агенсите со активна катјонска површина, беа развиени повеќе генерации на структурно различни квартални амониумови антимикуробни соединенија од комерцијална важност. Структурата на овие соединенија е составена од голем број јаглеродни синцири поставени во различна положба. Степенот на бактерицидната

активност е детерминиран од позицијата, карактерот и бројот на групите супституирани во бензоевото јадро. Развојот и усовршувањето на овие соединенија се одвивале низ три генерации почнувајќи од основниот бензалкониумхлорид со алкилна дистрибуција, преку алкилдиметил-етилбензил амониумхлорид со алкилна дистрибуција, до т.н. ВТС2125М со супериорни микробиолошки перформанси.¹³

- Cetylpyridinium Chloride

Цетилпиридиниумхлоридот (СРС), како активна состојка на оралните антисептици, има широк антимикробен спектар со силен бактерициден ефект врз грам⁺ патогеници и со фунгициден ефект врз габите. Неговата ефикасност против грам патогеници и микобактериите е под знак прашање. Апликацијата на СРС во концентрација од 0,05% во плакначите резултира со непосредна редукција на бактериските броеви. Употребата на СРС во оваа концентрација не го менува составот на нормалната орална флора и не резултира со појава на неорални и потенцијално патогени бактерии во устата.¹⁰⁶ Во споредба со хлорхексидинот, СРС има помалку резидуални ефекти, но резултат на тоа е послабото дејство против плакот и гингивитисот. Комбинацијата на СРС со хлорхексидин и цинкхлорид дава најголема редукција и на анаеробните и на аеробните микроорганизми спречувајќи ја појавата на лош здив.¹³¹ Исто така, потврдена е и ефикасноста на СРС против орофарингеалната кандидијаза.¹⁰⁴

- Benzalkonium Chloride

Официјалната фармакопеја на Соединетите Американски Држави го прифаќа бензалкониумхлоридот како помошно антимикробно средство.¹³ Во голем број паста за заби и плакначи тој е главното антимикробно средство. Претставува и главна антимикробна компонента на пастиците Septolete, кои се едно од средствата што ќе бидат испитувани во овој труд.

Г) Sanguinaria

Сангинаријата се содржи во плакначот за уста Viadent[®], САД (Perioguard[®] во Велика Британија), и е алкалоид од растението *Sanguinaria canadensis*. Сангинаријата се наоѓа во состав на паста за заби и плакначи за уста, но резултатите за нејзината ефикасност се спротивставени.²

2.4.2. Анјонски антимикробни средства

Супстанциите кои содржат **флуориди** се главните анјонски средства. Во оваа група спаѓа и **натриумлаурилсулфатот**.

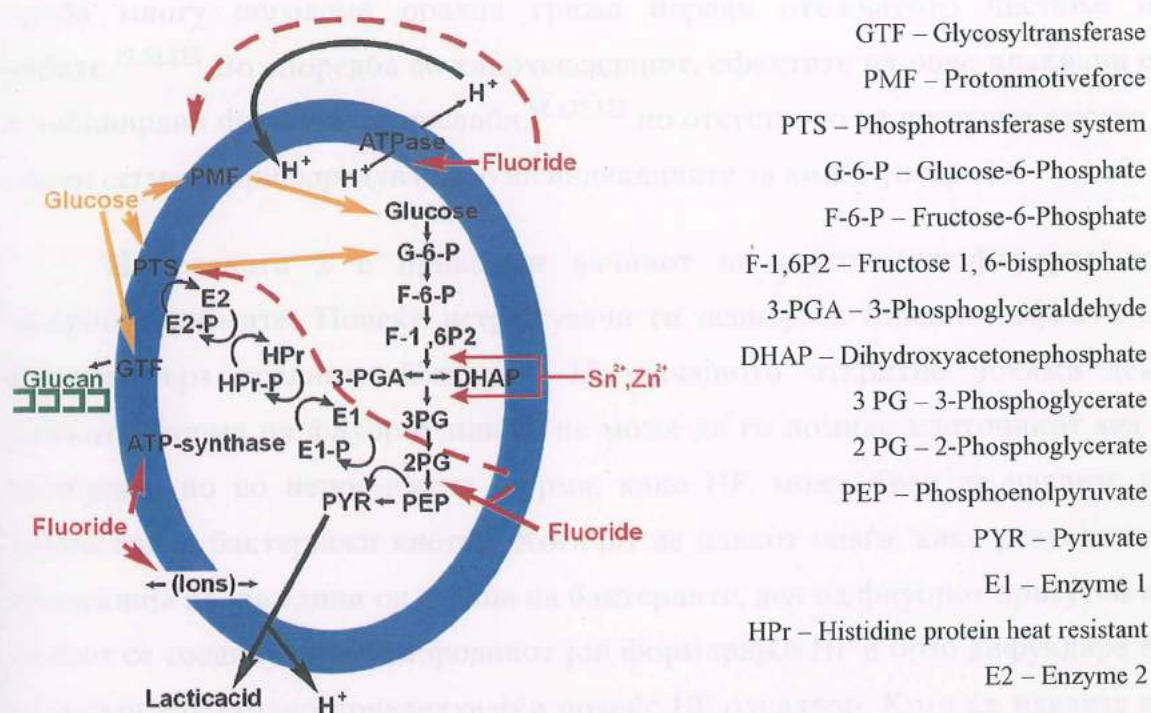
Анјонските средства се натпреваруваат со негативно наелектризираните бактерии за позитивно наелектризираните лиганди (врски). Ова доведува до инхибиција на бактериската адхезија. Лигандите се протеински структури, на пример во пеликулата. Како лиганд, може да дејствува и хидроксилпатитот.⁶

А) Флуор

Флуорот се употребува од 1940 година поради неговите познати антикариес ефекти, кои главно се однесуваат на процесот на деминерализација/реминерализација.

Супстанциите што содржат флуор, исто така покажуваат антимикробни особини во редукцијата на нивоата на саливарните кариогени микроорганизми, и влијаат врз бактериите на различни начини, што зависи пред сè од концентрацијата на флуорот.^{6,138}

Слика 2. Шематски приказ на мутанс стрептокок.



На приказот се гледа бактериската мембрана со различни ензими како: PMF (врз кој влијае H^+ градиентот) и PTS, кои ја носат гликозата во бактеријата; GTF, кој ја трансформира гликозата во глукани кои се значајни за акумулацијата на мутанс стрептококите на забните површини; ATP-аза пумпа (која испушта протони, H^+); ATP-синтаза, која го катализира формирањето на ATP претставувајќи основен носител на хемиската енергија на клетките и канал преку кој можат да дифундираат специфични неоргански јони.

Се гледаат три општи ефекти:

- Постои влијание врз нормалната функција на мембраната кај бактериите.
- Позитивно наелектризираните гликолитички ензими се погодени од флуорот. Активноста на ензимите е пониска, или е инхибирана, што доведува до намалено испуштање на киселини од бактериите.
- При пониска рН-вредност, глюкозниот внес ќе биде инхибиран. Ова е предизвикано од намалената функција на мембранскиот градиент за H^+ кој влијае на еден од двата вида канали за внес на гликоза.

Плакначите што содржат комбинација на флуориди со некое друго антимикробно соединение, можат да помогнат во превенцијата на денталниот

кариес, особено кај деца во тек на фиксноортодонтски третман, на кои им треба многу поголема орална грижа поради отежнатото чистење на забите.^{17,53,118} Во споредба со хлорхексидинот, ефектите на овие плакнати со комбинирани формули се послаби,^{98,127,131} но отсуството на несакани дејства е битен сегмент при одредувањето на индикациите за нивна употреба.

На сликата 2 е прикажан начинот на дејство на флуорот врз микроорганизмите. Повеќе истражувачи ги испитуваа можните ефекти на флуорот врз оралните бактерии. Најзначајното откритие покажа дека јонската форма на флуорот или F^- не може да го помине клеточниот ѕид и мембрана, но во непроменета форма, како HF, може брзо да навлезе во кариогените бактериски клетки. Кога рН на плакот опаѓа, како резултат на продукција на киселини од страна на бактериите, дел од флуорот присутен во плакот се соединува со водородниот јон формирајќи HF и брзо дифундира во клетката ефективно привлекувајќи повеќе HF однадвор. Кога ќе навлезе во клетката, HF дисоцира, закиселувајќи ја клетката и ослободувајќи флуорови јони кои ја нарушуваат ензимската активност во бактеријата. На пример, флуорот ја инхибира енолазата, ензим неопходен на бактеријата во метаболизмот на јаглените хидрати.^{6,45}

Б) Натриумлаурилсулфат

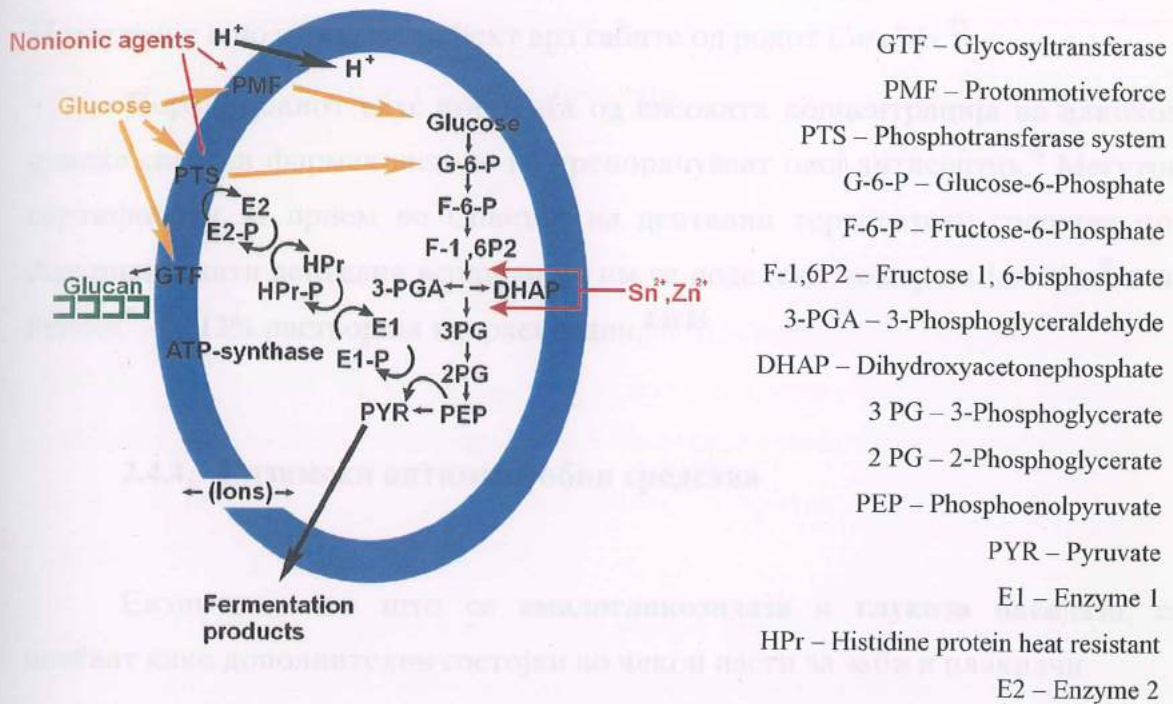
Оваа супстанција често се употребува во комерцијалните пасти за заби како сурфактант. Натриумлаурилсулфатот се користи за емулгирање и за чистење на површината. Тој покажува висок афинитет кон протеинските молекули и е силно денатурирачко средство.⁶ Натриумлаурилсулфатот е протеински разградувач, што може да резултира со десквамација на епителот.²

2.4.3. Нејонски антимикробни средства

Средствата кои влегуваат во оваа група се деривати на фенолот. Тие покажуваат и хидрофилни и хидрофобни особини со широк спектар на дејство и на грам⁺ и на грам⁻ бактерии.⁶ Во оваа група спаѓаат: **Triclosan** – средство без полнеж, **Thymol** и **Listerine[®]**, кој е комбинација на тимолот и еукалиптолот – есенцијални масла врзани со фенолот.² Триклосанот и листеринот долго време се употребувале во антисептичкиот третман на кожата. Како орални антисептици се употребуваат од крајот на 80-тите години.⁶ За да се засили ефикасноста на триклосанот, се додава површински заштитен слој – кополимер, како што е во пастата за заби Colgate Total.⁶ Триклосанот е произведен од американската компанија Ciba Speciality Chemicals, под заштитниот назив Irgasan DP 300 како и од повеќе други производителци надвор од САД. Како резултат на неговата бактериостатска активност против широк спектар како на грам⁺ така и на грам⁻ бактерии, триклосанот најде широка употреба во производите за лична употреба како што се пастите за заби, дезодорансите, сапуните, антиперспирантите, средствата за миеење на тело, детергентите, средствата за миеење на садови, козметичките и антимикробните креми и лосиони. Исто така, се користи и како додаток во производството на пластика, полимери и текстил за да им даде антимикробни особини. Триклосанот е дериват на дифенилтерот познат и како 2,4,4'-trichloro-2'-hydroxydiphenyl eter или како 5-chloro-2 (2,4-dichlorophenoxy) phenol.^{13,28}

Тимолот е многу погермициден од фенолот. Растворлив е единствено со однос 1 : 1000 во вода, но многу повеќе е растворлив во органски растворувачи, како што се етанолот и глицеролот. Тимолот е формулиран во дезинфициенсите и антисептиците. Може да се сретне и како прескрипција на некои плакначи за уста, меѓутоа доминатна улога во оваа група имаат триклосанот и Listerine[®]-от. Оптималната рН-вредност на дејствување е меѓу 4 и 9.¹³

Слика 3. Шематски приказ на мутанс стрептокок



На приказот се гледа бактериската мембрана со различни ензими: PMF (врз кој влијае H^+ градиентот) и PTS, кои ја носат гликозата во бактеријата; GTF, кој ја трансформира гликозата во глукани кои се значајни за акумулацијата на мутанс стрептококите на забните површини; ATP-синтаза, која ја катализира формирањето на ATP претставувајќи основен носител на хемиската енергија на клетките и канал преку кој можат да дифундираат специфични неоргански јони.

Механизмот на дејство на средствата од оваа група вклучува: деструкција на бактерискиот клеточен ѕид, инхибиција на бактериските ензими и екстракција на бактериските липополисахариди.⁸⁴ Ефектот на ова дејство е редукција или инхибирање на внесот на гликоза, што води кон намалено или никакво производство на киселини. Поголемата концентрација предизвикува оштетување на мембраната и доведува до бактериолиза.⁶ Изложувањето на различни микроорганизми на Listerine[®] за време од 30 секунди предизвикува јасно одредени морфолошки алтерации на клеточните површини, што доведува до губење на клеточниот интегритет.⁷⁶

Направени се голем број анализи за ефикасноста на листеринот во инхибиција и на кариогената и на вкупната орална флора способна за живот, како од плакот така и од саливата.^{21,22,25,27,48,76} Некои испитувања го негираат

неговиот ефект врз грам⁻ бактерии,⁹⁴ додека пак други го потенцираат.⁴⁸ Потврден е и позитивниот ефект врз габите од родот *Candida*.²⁵

Поради јакиот вкус кој доаѓа од високата концентрација на алкохол, повеќе светски фармакопеи не го препорачуваат овој антисептик.⁹ Меѓутоа, сертификати за прием во Советот на дентални терапевтски средства при Американската дентална асоцијација им се доделени токму на Listerine[®] и на Peridex[®] – 0,12% раствор на хлорхексидин.^{2,49,84}

2.4.4. Ензимски антимикробни средства

Ензимите како што се амилглицозидаза и глюкоза оксидаза, се наоѓаат како дополнителни состојки во некои пасти за заби и плакначи.

Постојат различни типови ензими кои покажуваат антимикробно дејство во *in vitro* тестови така што ја раствораат врската во глуканот, што доведува до редукција на акумулацијата на денталниот плак.⁶ Некои испитувања на пасти што содржат ензими, покажуваат резултати во дејството против плакот, а други не.^{41,77}

Во литературата се споменуваат и други природни или хемиски соединенија кои покажале извесни антимикробни особини,^{2,69,71,84,97} но сè уште не нашле поширока примена.

Покрај значењето на оралните дезинфициенси во редукцијата на микроорганизмите од оралната флора (пред сè на кариогените микроорганизми), а консеквентно на тоа и нивната улога во редукцијата на денталниот кариес, вршени се испитувања на овие средства во намалувањето на аеросол контаминацијата за време на стоматолошките интервенции. Употребата на Betadine доведува до сигнификантно намалување на бројот на бактериите на растојание од 15 см во споредба со контролната група, што е од особена важност кај високоризичните пациенти.¹²⁹

2.4.5. Шеќерните алкохоли како антимиќробни средства

Шеќерните алкохоли не се "антимикробиотици" со такво значење како супстанциите што се користат во плаќачите, но бидејќи дејствуваат на бактеријата делумно на сличен начин, ги вклучивме во оваа поделба. Се наоѓаат во гумите за цваќање, пастилите, пастите за заби и плунковите заменици, во чиј состав учествуваат со 30–60%. Главно, тие се комбинација на **Hexitol** и **Pentitol**, а од нив најзастапени се **Xylitol**, **Sorbitol**, а помалку и **Manitol**.^{6,102}

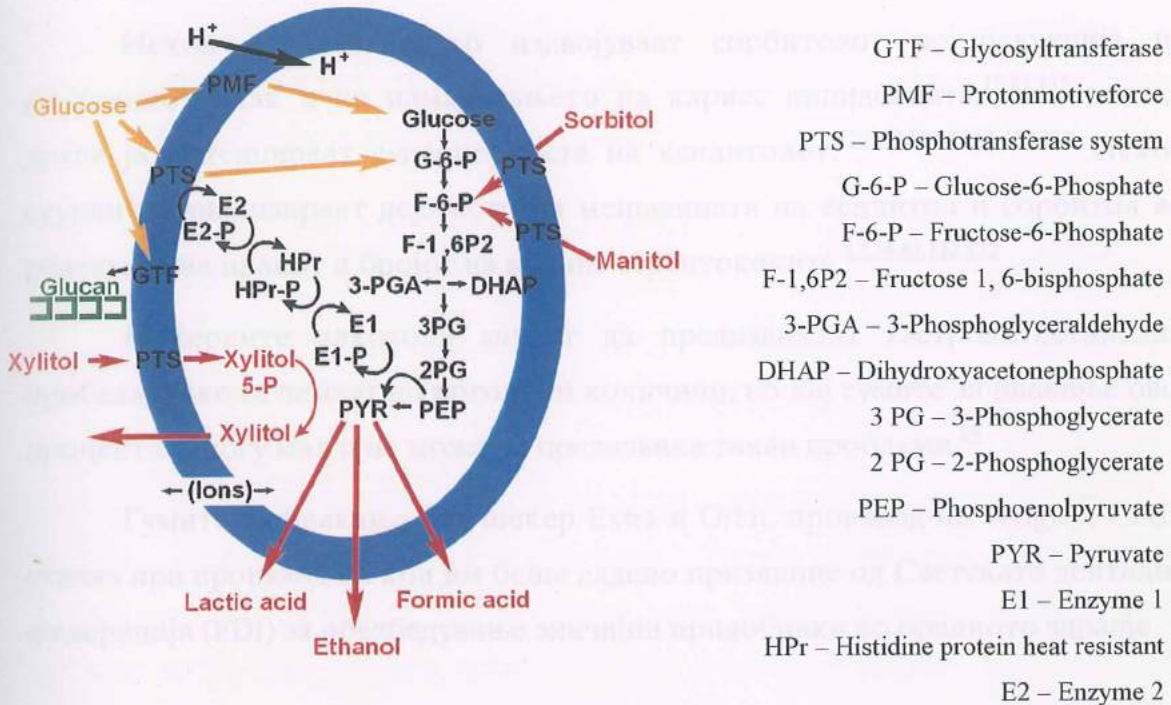
Во однос на кариогеноста, ксилитолот се смета за некариоген поради тоа што не се ферментира од оралните бактерии, додека пак сорбитолот може да биде бавно ферментиран од мутанс стрептококите иако не предизвикува опаѓање на вредноста на рН.^{34,122}

Шеќерните алкохоли денес се актуелни поради големата популарност на гумите за цваќање во чиј состав се наоѓаат.

Позитивниот ефект на гумите за цваќање со ксилитол или сорбитол е двоен. Од една страна, со стимулација на плунката за време на цваќањето и со зголемениот саливарен тек, доаѓа до плаќнење на плаќот од забите и на дел од микроорганизмите, неутрализација на киселините и одмивање на шеќерите.^{26,34,36,63,80,122}

Од друга страна, гумите за цваќање со сорбитол и ксилитол имаат директен ефект врз бактериската клетка.^{6,35,61,92,102} Начинот на дејство на полиолите врз бактериите е илустриран на слика 4.⁶

Слика 4. Шематски приказ на мутанс стрептокок



На приказот се гледа бактериската мембрана со различни ензими: PMF (врз кој влијае H^+ градиентот) и PTS, кои ја носат гликозата во бактеријата; GTF, кој ја трансформира гликозата во глукани кои се значајни за акумулацијата на мутанс стрептококите на забните површини; ATP-синтаза, која го катализира формирањето на ATP претставувајќи основен носител на хемиската енергија на клетките и канал преку кој можат да дифундираат специфични неоргански јони.

По земањето на ксилитолот, супстанцијата се фосфорилира во xylitol-5-P. Бидејќи многу клетки немаат xylitol-5-P dehydrogenase, тоа резултира со интраклеточна акумулација. Тогаш настанува дефосфорилација на X-5-P и потоа ксилитолот се испушта од бактериите. Последицата на овој круг е бескорисен PEP – трошење на енергија што води кон инхибиција на гликолизата и неможност за киселински напад на емајлот. Бактериското земање на хекситоли резултира со фосфорилација до sorbitol-6-P и manitol-6-P. Двете одделни дехидрогенази го менуваат фосфорилираниот хекситол во fructose-6-P која учествува во гликолизата. Етанолот, мравјата и млечната киселина се завршни продукти во метаболизмот на сорбитол и манитол. Некои *in vitro* тестови индицираат дека хекситолите се способни за менување

на карбохидратниот метаболизам на стрептококите што доведува до помала киселинска продукција.^{6,102}

Некои испитувања го издвојуваат сорбитолот во редукција на деналниот плак и во намалувањето на кариес инцидентата,^{10,81,115} додека други ја потенцираат супериорноста на ксилитолот.^{12,34,72,81,82,83,102,112} Некои студии го анализираат дејството на мешавината на ксилитол и сорбитол во редукција на плакот и бројот на мутанс стрептококите.^{12,34,83,112,122}

Шеќерните алкохоли можат да предизвикаат гастроинтестинални проблеми ако се земаат во поголеми количини, но кај гумите за цвакање овој процент е многу мал и не може да предизвика такви проблеми.²⁶

Гумите за цвакање без шеќер Extra и Orbit, производ на Wrigley, САД, станаа прв производ на кои им беше дадено признание од Светската денална федерација (FDI) за обезбедување значајни придобивки во оралното здравје.

2.4.6. Водородпероксид – Hydrogen

Водородпероксид или Hydrogenium peroxudatum е бистра течност која веќе над 70 години се користи во форма на воден раствор или во комбинација со соли.⁸⁷ Наоѓа широка примена во кариологијата, ендодонцијата, како и во лечењето на пародонтопатиите.⁷⁰ Како официнален Hydrogenii peroxudi solutio diluta, содржи 2,8 до 3,2 % водородпероксид, а како Hydrogenii peroxudi solutio concentrata, содржи 28-31 % водородпероксид.^{32,33}

Најбитната терапевска особина на водородпероксидот е бактерицидното дејство. Тој врши оксидирање на органските материи, т.е. на аминокислотни, амидо и другите протеински групи, кои всушност се бактериските токсини, до нивна потполна деградација. Благодарение на ослободениот насцентен кислород, водородот ги уништува анаеробните микроорганизми.^{11,32,33} Дејствува и врз намалувањето на бактериската адхеренција.¹²¹ Како 3% раствор, водородпероксидот има благо бактерицидно дејство и ги намалува индексите на гингивитисот и на плакот.⁸⁷ Со

зголемување на концентрацијата, се зголемува и бактерицидното дејство. Комбинацијата на H_2O_2 и натриумбикарбонат ($NaHCO_3$) дејствува против селектирани факултативни грам⁻ бактерии.⁸⁹ Со претходно отстранување на меките наслаги, терапискиот ефект на хидрогенот се зголемува, доаѓа до негово побавно разлагање и негово постепено дејствување.^{32,33}

Покрај бактерицидно дејство, тој има и хемостатичко, механичко, деколорантно и дезодорантно дејство.^{11,32,33}

Што се однесува, пак, до несаканите дејства на водородпероксидот, истражувањата покажаа дека при дневна употреба на 3 % H_2O_2 во време од 6 години, се јавуваат повремени минливи иритирачки ефекти само кај мал број испитаници со претходно постоење на улцерација, или пак кога истовремено се даваат високи нивоа на солни раствори.⁸⁷ Некои истражувања спроведени на експериментални животни покажаа дека 30% H_2O_2 има кокарциногено дејство, за разлика од 3% или помалку, каде што ваквото дејство не е забележано.⁸⁷

3. МОТИВ

Мотивот за истражувањето произлегува од фактот што забниот кариес сè уште претставува најраспространето заболување кај цивилизираниот човек, и покрај големиот број средства за орална хигиена кои се наоѓаат на пазарот и преземањето на различни мерки и активности од страна на превентивната стоматолошка дејност за негово спречување.

Од литературата добивме голем број податоци кои ни говорат за позитивниот ефект на користењето на водичките за плакнење со антимикуробна компонента, за гумите за цвакање без шеќер, како и за влијанието на правилното и редовно четкање на забите врз микробиолошката флора, а особено врз редуцијата на кариогените микроорганизми. Преку испитувањето на антимикуробниот ефект на одредени средства кои се во употреба кај нас и на средства кои широко се употребуваат во развиениот свет, а сè уште не се "одомаќиле" во нашата средина, би сакале да придонесеме за нивна рационална примена во профилаксата на денталниот кариес кај младата популација.

4. ЦЕЛ НА ТРУДОТ

Целта на испитувањето е да добиеме сопствени резултати за редукацијата на микробиолошката флора, пред сè кариогената, а следствено на тоа и на забниот кариес, користејќи антимикуробни средства и постапки за механичко отстранување на бактериите преку:

1. споредба на квантитативната застапеност на вкупната микробиолошка флора во устата на испитаникот преку анализа на плунката пред и по употреба на одреденото средство и/или постапка;
2. утврдување на квантитативната застапеност на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во плунката пред и по употребата на одреденото средство;
3. одредување на степенот на разликите во редукацијата на кариогените микроорганизми во плунката меѓу хемиските и механичките средства;
4. компарација на антимикуробниот ефект на употребените средства.

Во зависност од добиените резултати ќе се трудиме да поттикнеме помасовна употреба особено на плакначите за уста, кои на овие простори сè уште не се одмакени.

5. МАТЕРИЈАЛ

5.1. ИСПИТАНИЦИ

Во испитувањето беа вклучени 24 деца од обата пола на возраст од 8 до 13 години. Заради поголема прецизност и точност во испитувањето, секоја од испитуваните групи беше и контролна група, што значи дека материјалот за анализа (плунка) беше земен пред и по употребата на одредено средство/метод. Испитаниците беа со добро општо и орално здравје, со сличен хигиенски режим и начин на исхрана и со приближно еднаков КЕП-индекс (кариес/екстракција/пломба индекс). Изборот на испитаниците беше извршен на Клиниката за детска и превентивна стоматологија при Стоматолошкиот клинички центар во Скопје. Секој испитаник, односно негов родител, беше анкетран пред почетокот на испитувањата, а добиените податоци беа внесени во специјално подготвени анкетни листи (дадени во прилог). Испитаниците беа селектирани според добиените податоци од анкетните листи.

5.2. СРЕДСТВА ЗА ОРАЛНА ХИГИЕНА

За реализирање на поставените цели, ги проследивме антимицробните аспекти на неколку средства и методи за орална хигиена, кои според дејството, глобално ги поделивме во три групи.

I група – средства со хемиско дејство:

- *Aqua fresh* плакнач за уста – SmithKline Beecham, Велика Британија (содржи активна антимикробна супстанција – Cetylpyridinium Chloride). Покрај активната супстанција содржи и:
 - вода,
 - коригенс за вкус и мирис,
 - Cocamidopropyl Betaine,
 - натриумсахарин,
 - натриумфлуорид,
 - натриумбикарбонат.

- *Septolete* пастили – Krka, Словенија (содржат активни супстанции со докажано антимикробно дејство – Benzalkonium Chloride и Thymol). Покрај активната супстанција содржи и:
 - ментол,
 - етерично масло од нане,
 - етерично масло од еукалиптус.

- 3% официнално приготвен Hydrogenii peroxydi solutio diluta (водородпероксид).

II група – средства со механичко дејство:

- четкање на забите без паста за заби.

III група – средства со комбинирано дејство – хемиско, односно биохемиско, и механичко:

- гума за цвакање без шеќер Orbit sugar free за деца со додаток на калциум – Wrigley, САД. Состав:

- Xylitol,
- Sorbitol,
- Manitol,
- Acesuflam,
- Aspartam,
- база за гума за цвакање,
- стабилизатор,
- калциумлактат,
- ароми, лимонска киселина, емулгатор, антиоксиданс, бои.

- четкање на забите со паста за заби Colgate Total Plus Whitening – Colgate-Palmolive, САД (во својот состав содржи активна антимикробна компонента Triclosan). Состав:

- вода,
- сорбитол,
- PVM/МА Copolymer,
- натриумлаурилсулфат,
- натриумхидроксид,
- натриумфлуорид,
- натриумсахарин,
- арома.

6. МЕТОДИ И ТЕХНИКИ

6.1. ПЛАН И ПОСТАПКИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА СРЕДСТВАТА ЗА ОРАЛНА ХИГИЕНА

- Испитувањето се одвиваше во шест етапи. На внимателно одбраната група деца, во согласност со нивните родители, им беа закажувани испитувањата во период од 4-5 месеци. Испитаниците требаше да дојдат шестпати во овој период, со временски интервал меѓу доаѓањата од најмалку 2 недели. Едно испитување им одзеде на испитаниците најмногу 30 минути. Во секоја етапа децата беа поделени во 6 групи од по 4 испитаници. Истовремено се испитуваше ефектот на секое од средствата врз флората на четири деца. На овој начин, во секоја етапа испитаниците беа испитани со секое од испитуваните средства*. Со вакво испитување се добиваат поточни резултати, бидејќи се работи со похомогена група на испитаници и сите индивидуални разлики, во смисла на навиките во хигиената на устата и во исхраната, а со тоа и резидентната и транзиторната флора на испитаниците, максимално се редуцирани.
- На испитаниците и на нивните родители им беше даден совет за неземање храна најмалку 12 часа пред испитувањето.
- Испитаниците не применуваа орална хигиена во тој временски период, односно до моментот на примената на нашата постапка.
- Испитаниците не беа под антибиотска терапија најмалку 30 дена пред почетокот на испитувањето, како и за време на третманот.

* Начинот на кој се одвиваше испитувањето е табеларно прикажан во Прилог.

Редослед на посийајќије за одредување на антимикробниот ефект:

1. Земање на прв примерок плунка без претходно стимулирање на секрецијата*.
2. Употреба на средството/методот со следново времетраење:
 - цвакање на гума за цвакање без шеќер – 10 минути;
 - жабуркање со орален плакнач – приближно 30 секунди;
 - шмукање на пастила Septolete – приближно 5 минути;
 - плакнење со 3% хидроген – 15 секунди;
 - четкање на забите со паста – приближно 3 минути и
 - четкање на забите без паста – приближно 3 минути.
3. По употребата на средството, устата се плакнеше со 200 мл вода – приближно 15 секунди.
4. По пауза од 10 минути, се земаше втор примерок нестимулирана плунка.

6.2. МЕТОДИ ЗА ОДРЕДУВАЊЕ НА КВАНТИТАТИВНАТА ЗАСТАПЕНОСТ НА *STREPTOCOCCUS MUTANS* И *LACTOBACILLUS SPECIES* И ОДРЕДУВАЊЕ НА ВКУПНИОТ БРОЈ МИКРООРГАНИЗМИ ВО ПЛУНКАТА

За одредување на вкупниот број микроорганизми, плунката беше земена во посебно за таа цел наменети стерилни шишенца со исплукување на 3-5 мл плунка.

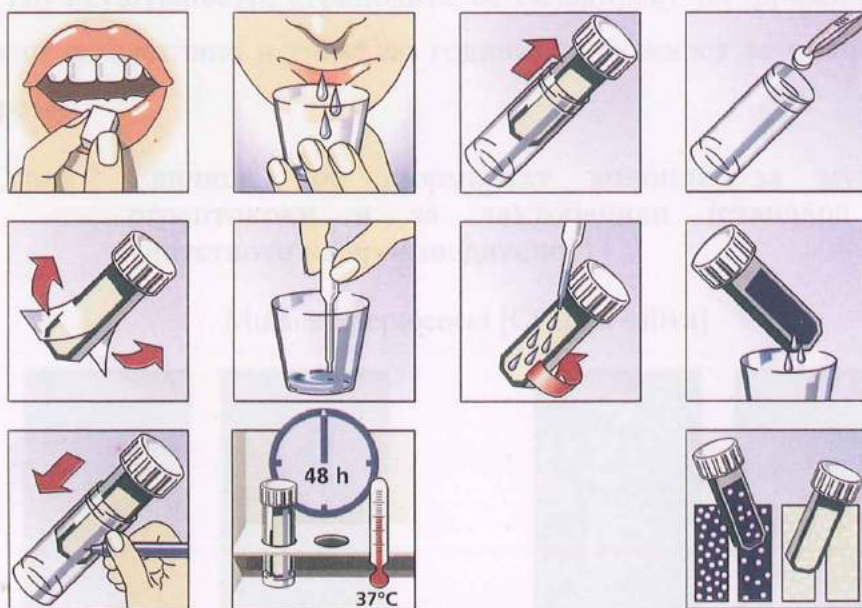
Примероците за одредување на квантитативната застапеност на *S. mutans* и *Lactobacillus* беа земани со CRT bacteria – комерцијално набавени стрипови, производство на Vivadent, Schaan, Лихтенштајн, со микробиолошки

* Со стимулација на лачењето на плунката се разређува концентрацијата на микроорганизмите што следствено може да доведе до намалување на нивниот број.

медиуми за селективна изолација на *Streptococcus mutans* на едната и за изолација на *Lactobacillus species* од другата страна на стрипот.

Постапката се изведува на тој начин што најпрво се вади носачот на агарот од тест-шишенцето, потоа се става таблета NaHCO_3 на дното на шишенцето и се вадат заштитните фолии од двете страни на агарните површини. Користејќи ја пипетата од сетот, се врши целосно навлажнување на двете агарни површини со плунка. Со држење на носачот на агар малку накос, се врши исцедување на вишокот плунка. Потоа носачот се враќа во шишенцето, се затвора и се испраќа за микробиолошка анализа.

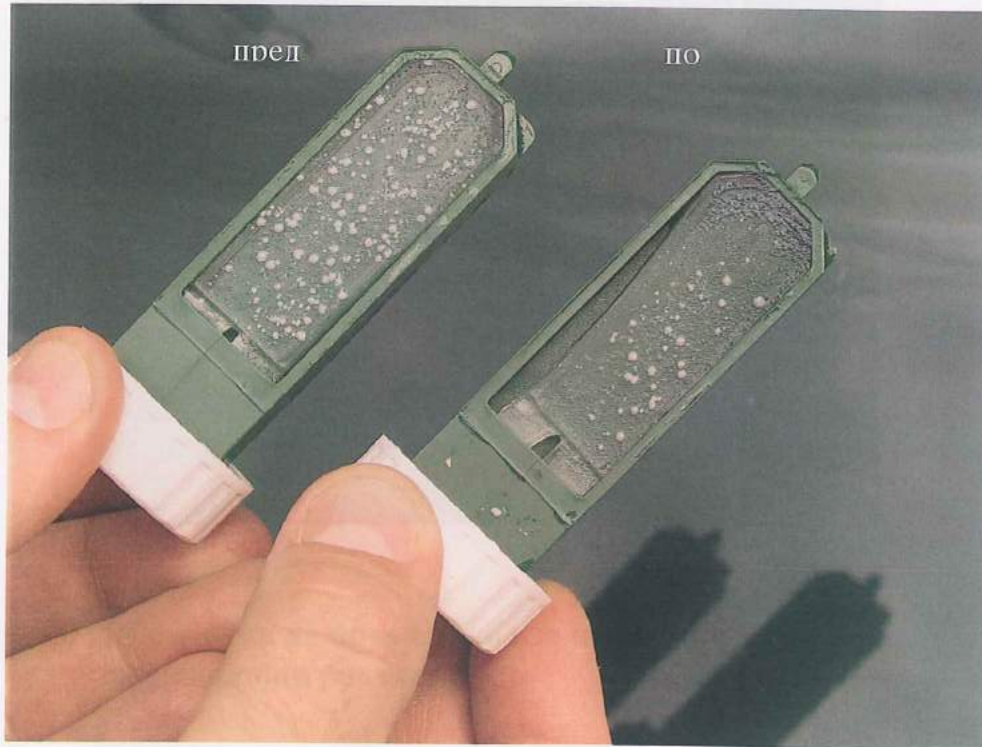
Слика 1. Постапка за одредување на квантитативната застапеност на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*



6.3. МИКРОБИОЛОШКА ОБРАБОТКА НА ПРИМЕРОЦИТЕ

Микробиолошките анализи се изведуваа на Институтот за микробиологија и паразитологија при Медицинскиот факултет во Скопје. Наодите од микробиолошките анализи за секој испитаник беа внесувани во посебно приготвени работни листи дадени во прилог.

Слика 3. Добиени колинии од лактобацили во текот на испитувањето, пред и по спроведувањето на одредена постапка

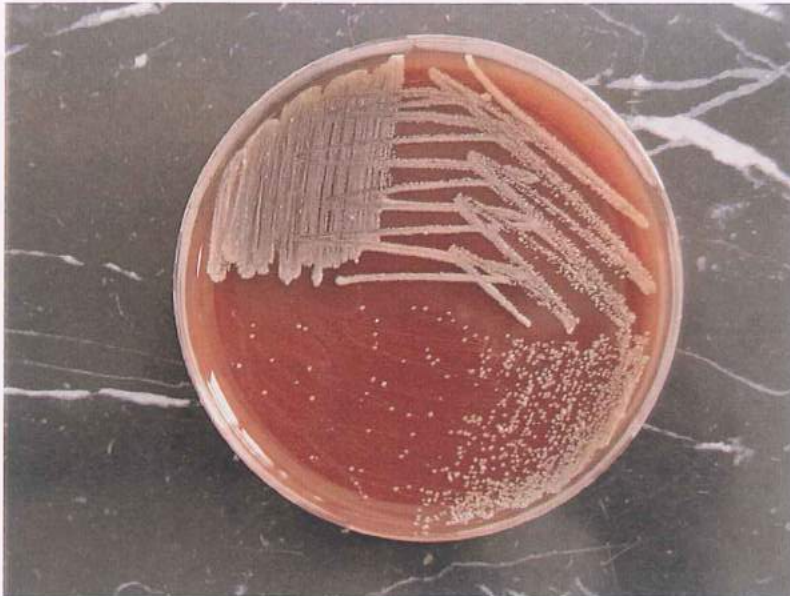


Примероците за микробиолошкото испитување беа соодветно обработени, т.е. засадени на хранителни подлоги за изолација и идентификација на аеробни и анаеробни бактерии и фунги.

6.3.2. Обработка на примерокот за изолација на аеробни бактерии

За изолација на аеробни бактерии, од секој примерок на плунка беше земен материјал кој беше засадуван на хранителни подлоги од крвен агар за изолација на аеробни бактерии, кои потоа беа инкубирани во термостат 24 часа на 37°C.

Слика 4. Сектори на густина на раст на колонии на аеробни бактерии



6.3.3. Обработка на примерокот за изолација на анаеробни бактерии

За изолација на анаеробни бактерии, материјалот од примероците беше засадуван на Schaedler-ов крвен агар, збогатен со витамин K_3 , а потоа беше инкубиран анаеробно во McIntosh лонци, 48 часа на $37^{\circ}C$.

Слика 5. Сектори на густина на раст на колонии на анаеробни бактерии



6.3.4. Обработка на примерокот за изолација на фунги

За изолација на фунги, материјалот беше засадуван на Sabouraud хранителни подлоги, а потоа беше инкубиран 72 часа на 37°C.

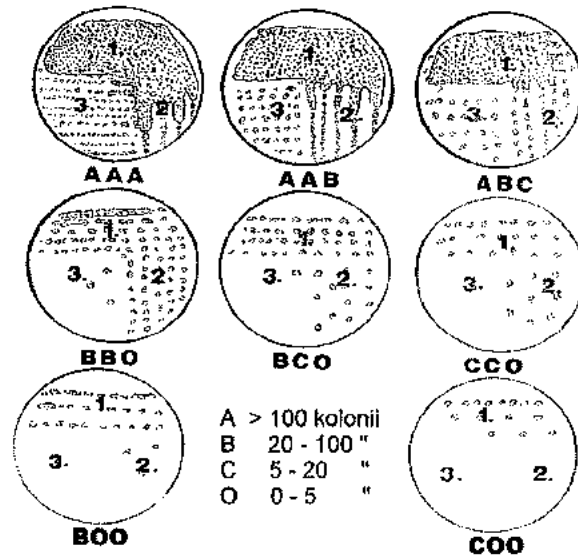
Слика 6. Сектори на густина на раст на колонии на *Candida albicans*



6.3.5. Полуквантитативно одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката

За полуквантитативно одредување на вкупниот број микроорганизми, со калибрирана еза од 4 мм во пречник, се засадуваа по 50 микролитри плунка на секоја од трите погоре споменати подлоги на вообичаен начин (рутинска обработка). За добивање на изолирани колонии со разредување, на три сектори од Петриевата плочка, материјалот беше расадуван до половина на Петриевата плочка (сектор 1). Потоа, езата се стерилизираше со жарење и од последните две линии од сектор 1 материјалот се расадуваше на четвртината од долниот дел на Петриевата плочка (сектор 2). На крајот, езата повторно се стерилизираше и од последните две линии од сектор 2 материјалот беше расадуван на последната четвртина од Петриевата плочка (сектор 3).

Слика 7. Сектори со густина на раст



Резултатите беа читани полуквантитативно, односно густината на растот се означуваше со големи латински букви: А, В, и С. Првата буква ја означува густината на раст во првиот сектор, втората во вториот, а третата во третиот сектор. Секторот со буквата А претставува густ раст на колонии кој не може да се изброи (А > 100 колонии во секторот), В – средна густина на раст на колонии: од 20 до 100 колонии, С – слаба густина на раст: од 5 до 20 колонии, а 0 – од 0 до 5 колонии ¹⁰⁰.

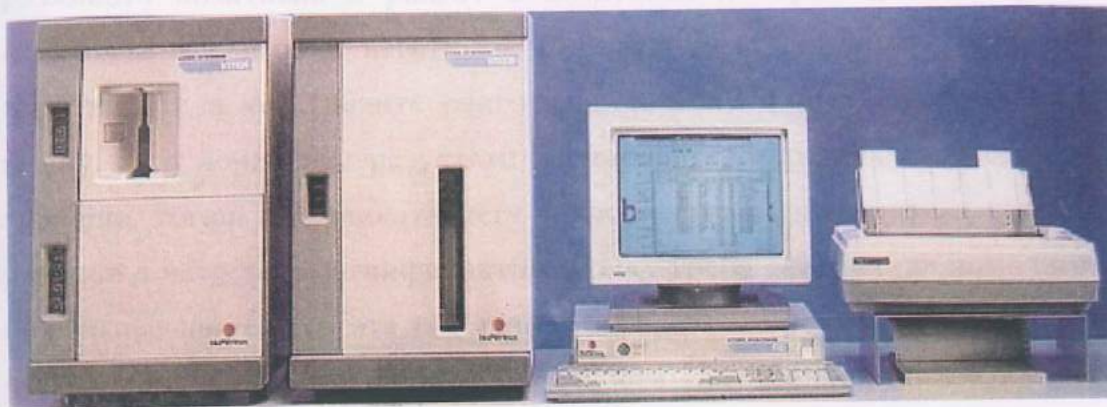
6.3.6. Идентификација на пораснатите колонии

Идентификацијата на пораснатите колонии беше извршена со стандардната бактериолошка техника за изолација на аеробни⁹ и анаеробни¹¹⁴ бактерии.

Дефинитивната идентификација на пораснатите бактерии се изведе со автоматизирана техника, користејќи го VITEK системот, Bio Merilux – Франција, кој за кратко време може да одреди преку 500 вида

микроорганизми, вклучувајќи: 7 вида *Actinomycetes*, 13 вида *Bacteroides*, 5 вида *Corynebacterium*, 7 вида *Lactobacillus*, 8 вида *Naisseria*, 9 вида *Prevotella*, 22 вида *Streptococcus*, 16 вида *Candida* и други микроорганизми присутни во микрофлората на усната празнина. Апаратот истовремено го наведува и процентот на точност на идентификацијата.

Слика 8. VITEK систем



6.4. СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА НА РЕЗУЛТАТИТЕ

За анализа на дел од податоците ги користевме: Хи-квадрат тестот (χ^2), Fisher Exact тестот, аритметичката средина – \bar{X} , стандардната девијација (δ), како и Вилкоксоновиот тест на еквивалентни парови (Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test).

Вилкоксоновиот тест на еквивалентни парови го користевме за одредување на степенот на разликите во редукцијата на кариогените микроорганизми *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*. Со овој тест се утврдува сигнификантноста на разликите меѓу паровите на добиените резултати, врз основа на предзнакот на нивните рангови. Тестот се прави на начин што најпрво се пресметува разликата (d) меѓу двата члена од секој пар. (Во нашите анализи, тоа е разликата меѓу логаритамските фактори на

редукција на различните средства, посебно за *Streptococcus mutans*, а посебно за *Lactobacillus species*). Ако двата члена се исти, разликата е нула, и тој пар не се зема предвид при пресметувањето во овој тест. Добиените разлики, кои можат да бидат позитивни или негативни, се рангираат без обзир на предзнакот. Разликите од еднакви големини имаат заеднички ранг. На крајот, на секој ранг му се дава ист предзнак на соодветната разлика, т.е. ако е разликата позитивна и рангот е позитивен и обратно, ако е разликата негативна и рангот е негативен. Според нултата хипотеза, зборовите на позитивните и негативните рангови се еднакви или се разликуваат многу малку. Ако добиените резултати во паровите се разликуваат статистички значајно, тогаш и разликата меѓу зборовите на позитивните и негативните рангови е исто така сигнификантна. Колку треба да изнесува помалата сума на рангови според нултата хипотеза за одредениот број парови, т.е. N , се гледа во таблицата на граничните вредности на Вилкоксоновиот тест на еквивалентни групи. (Во анализата на резултатите се зема помалата вредност, без разлика на предзнакот).

7. РЕЗУЛТАТИ

Индентификацијата на пораснатите бактерии беше изведена со автоматизирана техника и притоа беа изолирани: седум видови на факултативно аеробни коки и бацили; седум видови на микроаерофилни и анаеробни грам-позитивни бацили; четири видови на анаеробни грам-позитивни коки; два вида на анаеробни грам-негативни коки, како и еден вид квасници. Добиените податоци се табеларно прикажани во Прилог.

Според методологијата на извршените испитувања, добиените резултати ги прикажуваме посебно за дејството на употребените антимикробни средства врз вкупниот број микроорганизми во плунката, а посебно врз кариогените бактерии. Посебно се прикажани резултатите од споредбата на ефикасноста на средствата/методите во редукцијата на кариогените бактерии.

7.1. СПОРЕДБА НА КВАНТИТАТИВНАТА ЗАСТАПЕНОСТ НА ВКУПНАТА САЛИВАРНА МИКРОБИОЛОШКА ФЛОРА ПРЕД И ПО УПОТРЕБА НА СРЕДСТВОТО

Споредбата на квантитативната застапеност на вкупната микробиолошка флора во устата на испитаникот е прикажана посебно за секоја етапа, односно средство. Резултатите се прикажани табеларно и графички, со број на испитаници во одреден сектор на густина на раст, пред и по употреба на средството, посебно за аеробните и посебно за анаеробните

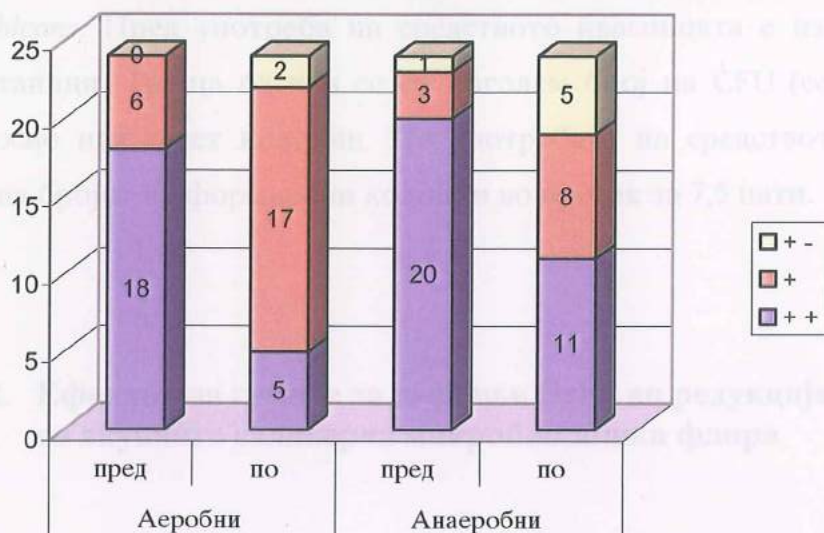
микроорганизми. За полесно графичко претставување на резултатите, секторите со густина на раст ги поделивме во зависност од бројот на колонии, на сектори со многу густ раст (AAA, AAB и AAC), сектори со средна густина на раст (ABV, ABC, ABO и ACO) и на сектори со слаб раст или без раст на колонии (BBO, BCO и OOO). Првите ги означивме со два плуса (+ +), вторите со еден плус (+), а третите со плус и минус (+ -).

7.1.1. Ефектот на пастилите Septolete во редуцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 1. Број на испитаници со густина на раст на аеробни и анаеробни бактерии во слунката пред и по употреба на пастилите Septolete

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	8	2	12	2
	AAB	9	2	5	4
	AAC	1	1	3	5
+	ABV	1	1	/	3
	ABC	5	9	1	3
	ABO	/	3	1	1
	ACO	/	4	1	1
+ -	BBO	/	/	1	1
	BCO	/	1	/	2
	OOO	/	1	/	2
		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,00035$)		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,023$)	

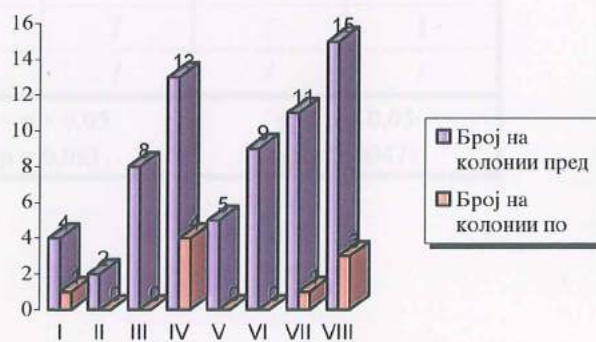
Графикон 1. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на пастилите Septolete



Табела 1 и графикон 1 даваат приказ на резултатите на полуквантитативното одредување на аеробните и анаеробните микроорганизми во плунката на испитаниците пред и по употреба на пастилите Septolete во коишто активна супстанција е Benzalkonium Chloride. И во двата случаја, односно и кај аеробните и кај анаеробните бактерии, постои сигнификантна разлика на добиените резултати по употреба на средството – $p < 0,05$.

Табела 2. Графикон 2. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на пастилите Septolete

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	4	1
2	2	0
3	8	0
4	13	4
5	5	0
6	9	0
7	11	1
8	15	3
<i>N</i>	67	9



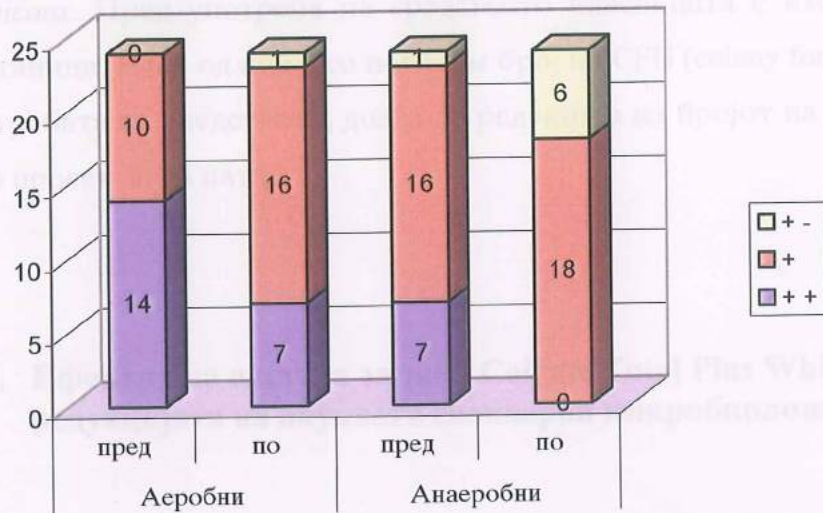
На табела 2 и графикон 2 е претставен бројот на колонии на изолирана *Candida albicans*. Пред употреба на средството квасницата е изолирана кај осум испитаници. Тројца од нив се со поголем број на CFU (colony forming units), односно над десет колонии. По употребата на средството, доаѓа до редукција на бројот на формирани колонии во просек за 7,5 пати.

7.1.2. Ефектот на гумите за цваќање Orbit во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 3. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на гумите за цваќање Orbit

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	4	/	2	/
	AAV	9	4	4	/
	AAC	1	3	1	/
+	AVV	1	1	1	/
	AVC	5	10	11	9
	AVO	4	2	1	1
	ACO	/	3	3	8
+-	BVO	/	1	1	5
	BCO	/	/	/	1
	OOO	/	/	/	/
				$\chi^2 - p > 0,05$ (p = 0,09)	
				$\chi^2 - p < 0,05$ (p = 0,0047)	

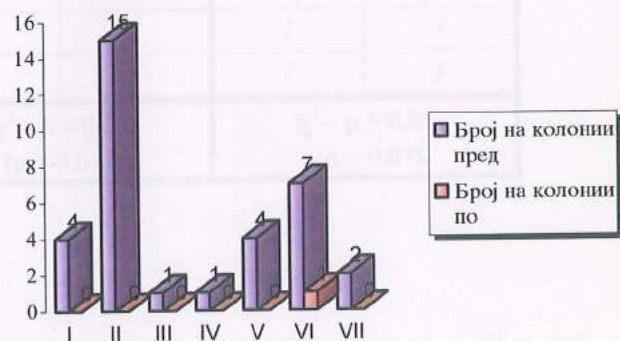
Графикон 3. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на гумите за цвакање Orbit



Табела 3 и графикон 3 даваат приказ на резултатите од полуквантитативното одредување на аеробните и анаеробните микроорганизми во плунката на испитаниците пред и по употреба на гумите за цвакање без шеќер Orbit. Редукцијата на аеробни бактерии по употребата на средството е статистички незначајна – $p > 0,05$, додека редукцијата на анаеробни бактерии по употребата на средството е статистички сигнификантна: $p < 0,05$.

Табела 4. Графикон 4. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на гумите за цвакање Orbit

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	4	0
2	15	0
3	1	0
4	1	0
5	4	0
6	7	1
7	2	0
<i>N</i>	34	1



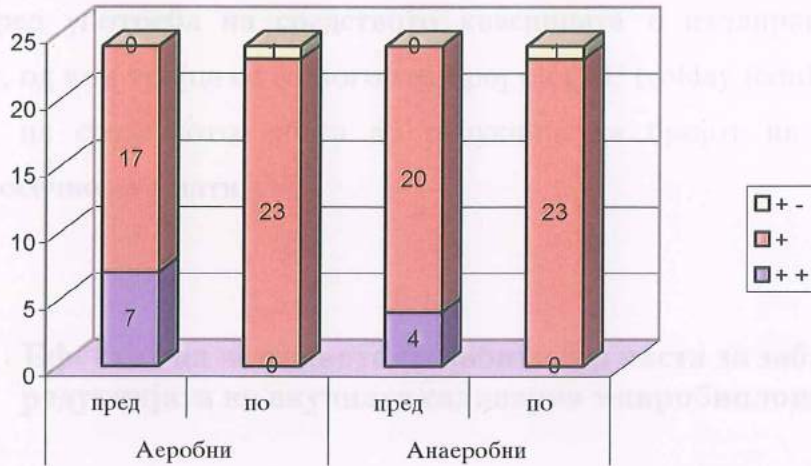
На табела 4 и графикон 4 е претставен бројот на колонии на изолирана *Candida albicans*. Пред употреба на средството квасницата е изолирана кај седум испитаници. Еден од нив е со поголем број на CFU (colony forming units) – 15. По употребата на средството, доаѓа до редукција на бројот на формирани колонии во просек за 34 пати.

7.1.3. Ефектот на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 5. Густина на раст на аеробни и анаеробни бактерии во плунката пред и по употреба на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	/	/	/	/
	AAB	4	/	3	/
	AAC	3	/	1	/
+	ABV	1	/	2	/
	ABC	13	4	13	4
	ABO	3	6	3	6
	ACO	/	13	2	13
+-	BVO	/	1	/	1
	BCO	/	/	/	/
	OOO	/	/	/	/
		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,012$)		$\chi^2 - p > 0,05$ ($p = 0,07$)	

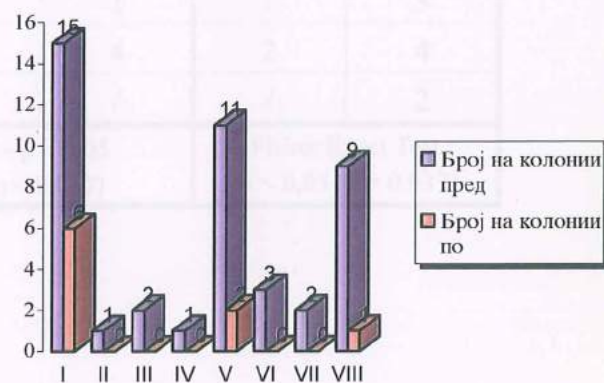
Графикон 5. Густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening



Табела 5 и графикон 5 даваат приказ на резултатите од полуквантитативното одредување на аеробните и анаеробните микроорганизми во плунката на испитаниците пред и по употреба на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening. Редукцијата на аеробните бактерии по употребата на средството е статистички сигнификантна, $p < 0,05$, додека редукцијата на бројот на анаеробни бактерии по употребата на средството е статистички незначајна – $p > 0,05$.

Табела 6. Графикон 6. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	15	6
2	1	0
3	2	0
4	1	0
5	11	2
6	3	0
7	2	0
8	9	1
<i>N</i>	44	9



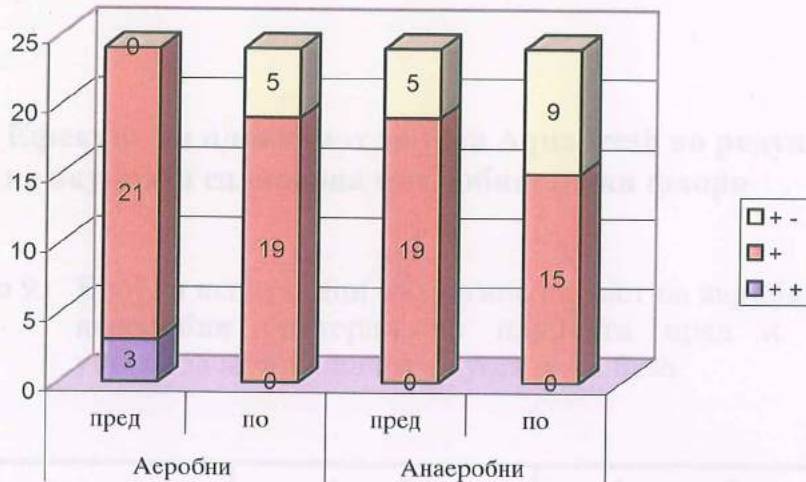
Табелата и графиконот го прикажуваат бројот на колонии на *Candida albicans*. Пред употреба на средството квасницата е изолирана кај осум испитаници, од кои тројца се со поголем број на CFU (colony forming units). По употребата на средството, доаѓа до редукција на бројот на формирани колонии просечно за 5 пати.

7.1.4. Ефектот на четкањето на забите без паста за заби во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 7. Број на испитаници со густина на раст на аеробни и анаеробни бактерии во плунката пред и по употреба на четкањето на заби без паста

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	/	/	/	/
	AAV	2	/	/	/
	AAC	1	/	/	/
+	ABV	3	2	4	/
	ABC	11	5	9	3
	AVO	1	3	3	1
	ACO	6	9	6	11
+-	BVO	/	1	/	3
	BCO	/	4	2	4
	OOO	/	/	/	2
		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,017$)		Fisher Exact Test $p < 0,05$ ($p = 0,037$)	

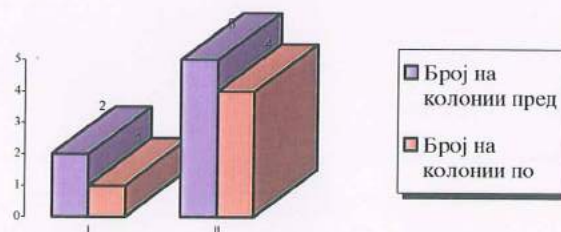
Графикон 7. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на четкањето на заби без паста



Анализата направена со Хи-квадрат (χ^2) тестот кај полуквантитативното одредување на густината на раст на аеробните бактерии укажа на постоење на статистичка сигнификантност по четкањето на забите без паста проследено со повеќекратно плакнење на устата – $p < 0,05$. Статистичката анализа за редукција на анаеробните бактерии направена со Fisher Exact тестот говори за статистичка значајност по спроведениот метод на четкање на забите без паста – $p < 0,05$.

Табела 8. Графикон 8. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на методот на четкање на заби без паста

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	2	1
2	5	4
<i>N</i>	7	5



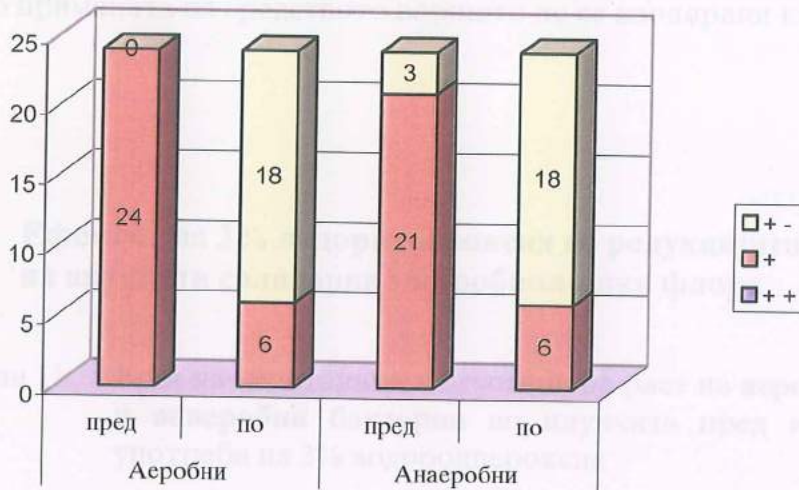
Во овој дел од испитувањето, *Candida albicans* е изолирана кај двајца испитаници. Кај секој од нив доаѓа до намалување на бројот на колонии во просек за 1,5 пати.

7.1.5. Ефектот на плакначот за уста Aqua fresh во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 9. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на плакначот за уста Aqua fresh

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	/	/	/	/
	AAV	/	/	/	/
	AAC	/	/	/	/
+	ABV	2	2	1	/
	ABC	6	/	5	2
	AVO	5	1	4	1
	ACO	11	3	11	3
+-	BVO	/	2	1	/
	BCO	/	6	2	8
	OOO	/	10	/	10
		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,0000004$)		$\chi^2 - p < 0,05$ $p < 0,05$ ($p = 0,00004$)	

Графикон 9. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на плакначот за уста Aqua fresh



На табела 9 и графикон 9 е прикажан бројот на испитаници со густина на раст на аеробните, односно анаеробните бактерии, пред и по употребата на средството Aqua fresh со активна супстанција Cetylpyridinium Chloride. И кај аеробните и кај анаеробните бактерии постои висока статистичка сигнификантност по употреба на средството – $p < 0,05$.

Табела 10. Графикон 10. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на плакначот за уста Aqua fresh

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	3	0
2	5	0
3	1	0
4	1	0
<i>N</i>	10	0



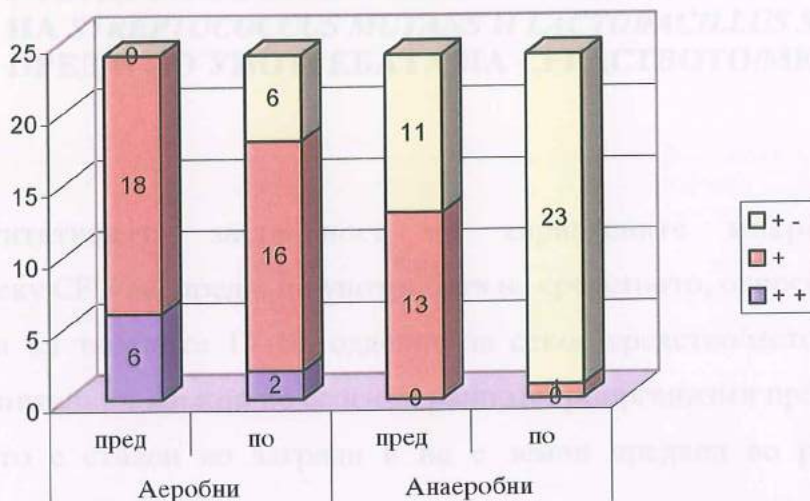
На табела 10 и на графикон 10 се гледа бројот на колонии на *Candida albicans* пред и по употребата на средството кај четири испитаника. Кај сите оние испитаници кај кои пред употребата на средството биле изолирани колонии, по примената на средството воопшто не се изолирани колонии.

7.1.6. Ефектот на 3% водородпероксид во редукцијата на вкупната саливарна микробиолошка флора

Табела 11. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни** и **анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на 3% водородпероксид

Густина на раст		Аеробни		Анаеробни	
		пред	по	пред	по
++	AAA	4	/	/	/
	AAV	1	1	/	/
	AAC	1	1	/	/
+	AVV	1	/	/	/
	AVC	11	5	5	/
	AVO	2	1	1	/
	ACO	4	10	7	1
+-	BVO	/	4	1	1
	BCO	/	2	10	6
	OOO	/	/	/	16
		$\chi^2 - p < 0,05$ ($p = 0,017$)		$\chi^2 - p < 0,05$ $p < 0,05$ ($p = 0,0004$)	

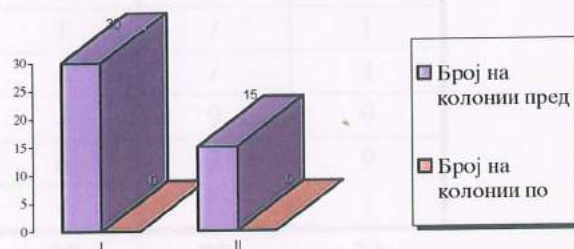
Графикон 11. Број на испитаници со густина на раст на **аеробни и анаеробни** бактерии во плунката пред и по употреба на 3% водородпероксид



На табела 11 и графикон 11 се гледа бројот на испитаници со густина на раст на колониите од аеробни, односно анаеробни микроорганизми, пред и по употреба на 3% хидроген (водородпероксид). И кај аеробните и кај анаеробните бактерии постои статистичка значајност за дејството на средството по неговата употреба – $p < 0,05$, која е особено изразена, т.е. високосигнификантна кај дејството врз анаеробните микроорганизми.

Табела 12. Графикон 12. CFU кај испитаници со изолирана *Candida albicans* пред и по употреба на 3% водородпероксид

Испитаник	Број на колонии	
	пред	по
1	30	0
2	15	0
<i>N</i>	45	0



На табела 12 и графикон 12 е прикажан бројот на изолирани колонии на *Candida albicans* пред и по употреба на средството.

7.2. УТВРДУВАЊЕ НА КВАНТИТАТИВНАТА ЗАСТАПЕНОСТ НА *STREPTOCOCCUS MUTANS* И *LACTOBACILLUS SPECIES* ПРЕД И ПО УПОТРЕБАТА НА СРЕДСТВОТО/МЕТОДОТ

Квантитативната застапеност на кариогените микроорганизми одредена преку CFU/ml, пред и по употребата на средството, односно методот, е прикажана на табелите 13–18, одделно за секое средство/метод. Притоа, бројот на испитаници кај кои не се изолирани микроорганизми пред употреба на средството е ставен во загради и не е земен предвид во резултатите добиени по употреба на средството.

Табела 13. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 ml плунка пред и по употребата на пастилите Septolete

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	(1)	6	(1)	/
10²⁻³	/	1	/	1
10³⁻⁴	4	6	/	4
10⁴⁻⁵	2	4	9	9
10⁵⁻⁶	3	6	2	9
10⁶⁻⁷	14	/	12	/
N	23	23	23	23

Табела 14. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по употребата на гумите за цвакање Orbit

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	(3)	4	(2)	/
10^{2-3}	3	5	5	5
10^{3-4}	2	2	1	5
10^{4-5}	1	5	2	4
10^{5-6}	9	5	4	8
10^{6-7}	6	/	10	/
<i>N</i>	21	21	22	22

Табела 15. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по употребата на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	(1)	/	(3)	/
10^{2-3}	1	2	/	1
10^{3-4}	2	4	1	3
10^{4-5}	1	8	4	6
10^{5-6}	5	9	3	6
10^{6-7}	14	/	13	5
<i>N</i>	23	23	21	21

Табела 16. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по механичкото четкање на забите без паста

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	/	/	/	/
10^{2-3}	/	/	2	2
10^{3-4}	/	/	4	2
10^{4-5}	1	4	3	5
10^{5-6}	8	5	3	3
10^{6-7}	15	15	12	12
<i>N</i>	24	24	24	24

Табела 17. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по употребата на плакначот за уста Aqua fresh

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	/	16	(1)	16
10^{2-3}	/	3	1	2
10^{3-4}	2	2	3	1
10^{4-5}	3	1	3	2
10^{5-6}	5	1	4	/
10^{6-7}	14	1	12	2
<i>N</i>	24	24	23	23

Табела 16. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по механичкото четкање на забите без паста

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	/	/	/	/
10^{2-3}	/	/	2	2
10^{3-4}	/	/	4	2
10^{4-5}	1	4	3	5
10^{5-6}	8	5	3	3
10^{6-7}	15	15	12	12
<i>N</i>	24	24	24	24

Табела 17. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по употребата на плакначот за уста Aqua fresh

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	/	16	(1)	16
10^{2-3}	/	3	1	2
10^{3-4}	2	2	3	1
10^{4-5}	3	1	3	2
10^{5-6}	5	1	4	/
10^{6-7}	14	1	12	2
<i>N</i>	24	24	23	23

Табела 18. Број на испитаници со CFU (colony forming units) на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во 1 мл плунка пред и по употребата на 3% водородпероксид

	<i>Streptococcus mutans</i> CFU/ml		<i>Lactobacillus species</i> CFU/ml	
	пред	по	пред	по
Нема раст	/	6	(2)	4
10^{2-3}	3	10	4	3
10^{3-4}	1	6	2	5
10^{4-5}	2	1	2	10
10^{5-6}	8	1	1	/
10^{6-7}	10	/	13	/
<i>N</i>	24	24	22	22

По употребата на сите средства, освен методот на механичко четкање на забите, постои статистички сигнификантна разлика во добиените резултати и за *Streptococcus mutans* и за *Lactobacillus species*: $p < 0,05$.

Поради големите разлики добиени со утврдувањето на квантитативната застапеност на кариогените микроорганизми пред и по употребата на одреденото средство/метод, коишто се движат од 0 до преку 1.000.000, во понатамошните табеларни прегледи вредностите ќе бидат прикажани логаритамски. За да се согледа точниот број испитаници кај кои настанала редуција на кариогените микроорганизми, во табелите 19–24 даден е сумарен приказ на бројот на испитаниците кај кои се изолирани колонии, изразен преку логаритамски фактор на редуција ($\log RF$) од 0 до ≥ 4 , посебно за секое средство и посебно за *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*, при што $\log RF = \log CFU$ пред – $\log CFU$ по употреба на средството. Оние испитаници кај кои не се изолирани колонии, не се земени предвид и вкупниот број (*N*) го дава фактичкиот број на испитаници влезени во анализите.

Табела 19. Број на испитаници со логаритамски фактор на редуција за пастилите Septolete

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
0	/	7
1	7	11
2	4	3
3	10	2
≥ 4	2	/
<i>N</i>	23	23

Табела 19 го прикажува дејството на пастилите Septolete врз кариогените бактерии, претставено со бројот на испитаници со логаритамски фактор на редуција. Ова средство има поголемо дејство врз редуцијата на *Streptococcus mutans* – нема испитаници со $\log RF = 0$, а кај двајца испитаници постои редуција од ≥ 10.000 пати. Кај 7 испитаници со *Lactobacillus species* воопшто не се намалил бројот на бактеријата по употребата на средството и нема испитаник со $\log RF \geq 4$.

Табела 20. Број на испитаници со логаритамски фактор на редуција за гумите за цвакање Orbit

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
0	2	6
1	10	12
2	5	4
3	2	/
≥ 4	2	/
<i>N</i>	21	22

На табела 20 се гледа дејството на гумите за цвакање Orbit, кое е посилено изразено во редуцијата на *Streptococcus mutans* – има двајца испитаници со $\log RF = 0$ и ист број испитаници со $\log RF \geq 4$, за разлика од дејството во редуцијата на *Lactobacillus species*, каде што има шест испитаника со $\log RF = 0$, а нема испитаник со $\log RF \geq 3$.

Табела 21. Број на испитаници со логаритамски фактор на редуција за пастата за заби Colgate

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
0	2	4
1	7	14
2	14	3
3	/	/
≥ 4	/	/
<i>N</i>	23	21

Дејството на пастата за заби Colgate е поефикасно во редуцијата на *Streptococcus mutans* отколку во редуцијата на *Lactobacillus species*, што може да се види од табела 21. Двајца испитаници имаат $\log RF = 0$ за бактеријата *Streptococcus mutans*, додека 4 испитаника имаат $\log RF = 0$ за бактеријата *Lactobacillus species* по употреба на средството. Кај 14 испитаници постои логаритамски фактор на редуција 2 за *Streptococcus mutans*, а кај тројца испитаници истиот фактор на редуција е за бактеријата *Lactobacillus species*.

Табела 22. Број на испитаници со логаритамски фактор на редуција за механичкото четкање на забите без паста

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
-1*	/	2
0	19	21
1	5	1
2	/	/
3	/	/
≥ 4	/	/
<i>N</i>	24	24

* Кај двајца испитаници бројот на колонии на *Lactobacillus species* е поголем по механичкото четкање на забите отколку претходно.

Од табела 22 се гледа дека бројот на испитаници кај кои не настанала редукција на бактеријата *Streptococcus mutans* е 19 ($\log RF = 0$), а тој број кај бактеријата *Lactobacillus species* е 21 испитаник. По спроведениот метод, кај 5 испитаника се гледа фактор на редукција од десет пати ($\log RF = 1$) за бактеријата *Streptococcus mutans*, а тој фактор на редукција за бактеријата *Lactobacillus species* се забележува кај еден испитаник.

Табела 23. Број на испитаници со логаритамски фактор на редукција за плакнот Aqua fresh

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
0	1	2
1	2	/
2	/	3
3	4	4
≥ 4	17	14
<i>N</i>	24	23

Дејството на плакнот за уста Aqua fresh е поефикасно во редукцијата на *Streptococcus mutans* отколку во редукцијата на *Lactobacillus species*, што може да се види од табела 23. Еден испитаник има $\log RF = 0$ за бактеријата *Streptococcus mutans*, додека двајца испитаници имаат $\log RF = 0$ за бактеријата *Lactobacillus species* по употреба на средството. Кај 17 испитаници постои фактор на редукција ≥ 4 за *Streptococcus mutans*, а истиот фактор на редукција за бактеријата *Lactobacillus species* постои кај 14 испитаници.

Табела 24. Број на испитаници со логаритамски фактор на редукција за 3% водородпероксид

<i>log RF</i>	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Lactobacillus species</i>
0	/	/
1	2	3
2	5	16
3	11	3
≥ 4	6	/
<i>N</i>	24	22

Табела 24 го прикажува дејството на 3% водородпероксид врз кариогените бактерии, претставено преку бројот на испитаници со логаритамски фактор на редукција. Ова средство има поголемо дејство во редукцијата на *Streptococcus mutans* отколку во редукцијата на *Lactobacillus species*. И кај двете бактерии нема испитаници со $\log RF = 0$, меѓутоа бројот на испитаници со редукција од ≥ 10.000 пати за бактеријата *Streptococcus mutans* е 6 ($\log RF \geq 4$), а за бактеријата *Lactobacillus species* нема испитаник со тој фактор на редукција.

7.3. ОДРЕДУВАЊЕ НА СТЕПЕНОТ НА РАЗЛИКИТЕ ВО РЕДУКЦИЈАТА НА КАРИОГЕНИТЕ МИКРООРГАНИЗМИ ВО ПЛУНКАТА МЕЃУ ХЕМИСКИТЕ СРЕДСТВА

Ефектот од дејството на одредено средство/метод во редукцијата на кариогените микроорганизми во плунката е прикажан со табели на логаритамски фактори на редукција за секој испитаник одделно (степен на редукција) – табели 25–28. Секоја табела дава приказ на ефектот на три средства/методи во редукцијата посебно на *Streptococcus mutans* и посебно на *Lactobacillus species*. На табела 29 и на графикон 13 е даден сумарен приказ на средните вредности од логаритамските фактори на редукција за секое средство. За секоја логаритамска вредност, т.е. за $\log PRE$, за $\log POST$ и за $\log RF$, дадени се вредностите на аритметичката средина (\bar{X}) и стандардната девијација (δ). Притоа, во пресметувањето на овие параметри, испитаниците кај кои вредноста на $\log PRE$ е 0, т.е. оние кај кои не се изолирани бактерии, не се земени предвид и вкупниот број (N) го дава фактичкиот број на испитаници влезени во анализите.

Табела 25. Логаритамски фактор на редукција на бактеријата *Streptococcus mutans* кај пастилите Septolete, гумите за цвакање Orbit и пастата за заби Colgate

	Septolete			Orbit			Colgate		
	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF
1	5	4	1	5	5	0	6	5	1
2	6	5	1	6	2	4	3	2	1
3	3	0	3	/	/	/	7	5	2
4	6	5	1	/	/	/	6	5	1
5	/	/	/	6	0	6	7	5	2
6	4	0	4	/	/	/	/	/	/
7	6	3	3	5	4	1	7	5	2
8	6	3	3	5	3	2	6	4	2
9	3	0	3	3	2	1	5	3	2
10	6	4	2	6	5	1	7	5	2
11	6	5	1	6	5	1	5	4	1
12	6	3	3	2	0	2	5	3	2
13	5	2	3	2	2	0	3	3	0
14	6	5	1	5	4	1	7	5	2
15	3	0	3	3	0	3	5	4	1
16	6	4	2	5	2	3	6	4	2
17	5	3	2	5	3	2	4	3	1
18	6	5	1	6	5	1	2	2	0
19	6	5	1	5	4	1	7	5	2
20	4	0	4	4	2	2	5	4	1
21	6	4	2	6	5	1	6	4	2
22	6	3	3	5	4	1	6	4	2
23	3	0	3	2	0	2	7	5	2
24	6	3	3	5	4	1	6	4	2
<i>N</i>	23	23	23	21	21	21	23	23	23
\bar{X}	5,17	2,87	2,30	4,62	2,90	1,71	5,57	4,04	1,52
δ	1,17	1,90	1,00	1,36	1,77	1,35	1,41	0,95	0,65

Табела 26. Логаритамски фактор на редукција на бактеријата *Streptococcus mutans* кај механичкото четкање на забите без паста, плакначот за уста Aqua fresh и 3% водородпероксид

	Механичко четкање			Aqua fresh			3% водородпероксид		
	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF
1	5	5	0	5	0	5	6	2	4
2	5	5	0	6	0	6	4	2	2
3	6	6	0	5	0	5	5	0	5
4	5	5	0	6	0	6	6	2	4
5	6	6	0	5	4	1	6	2	4
6	6	6	0	6	0	6	2	0	2
7	5	5	0	6	2	4	6	3	3
8	6	6	0	6	6	0	5	2	3
9	7	7	0	6	0	6	2	0	2
10	7	7	0	6	2	4	5	4	1
11	5	4	1	4	0	4	5	3	2
12	5	4	1	3	0	3	6	3	3
13	6	6	0	6	3	3	6	3	3
14	7	6	1	4	0	4	4	0	4
15	5	5	0	6	0	6	6	3	3
16	6	6	0	4	0	4	5	2	3
17	5	4	1	6	5	1	6	5	1
18	7	7	0	5	0	5	6	2	4
19	4	4	0	6	0	6	3	0	3
20	6	6	0	6	0	6	5	2	3
21	6	6	0	5	0	5	6	3	3
22	6	6	0	6	3	3	2	0	2
23	6	6	0	6	2	4	5	2	3
24	7	6	1	3	0	3	5	2	3
<i>N</i>	24	24	24	24	24	24	24	24	24
\bar{X}	5,79	5,58	0,21	5,29	1,13	4,17	4,88	1,96	2,92
δ	0,82	0,91	0,41	0,98	1,79	1,70	1,33	1,34	0,95

Табела 27. Логаритамски фактор на редукција на бактеријата *Lactobacillus species* кај пастилите Septolete, гумите за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate

	Septolete			Orbit			Colgate		
	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF
1	6	4	2	6	4	2	6	4	2
2	5	5	0	5	4	1	6	6	0
3	4	3	1	6	5	1	4	4	0
4	6	5	1	4	3	1	6	6	0
5	4	4	0	6	5	1	6	5	1
6	6	5	1	/	/	/	/	/	/
7	4	4	0	6	5	1	7	6	1
8	4	4	0	5	3	2	5	4	1
9	6	5	1	2	2	0	/	/	/
10	6	5	1	/	/	/	/	/	/
11	4	4	2	6	5	1	7	6	1
12	6	4	2	2	2	0	4	3	1
13	4	4	0	2	2	0	4	3	1
14	6	5	1	6	5	1	6	5	1
15	4	3	1	2	2	0	5	4	1
16	6	5	1	5	3	2	6	5	1
17	4	4	0	3	3	0	6	5	1
18	/	/	/	6	5	1	3	2	1
19	4	4	0	4	3	1	7	6	1
20	6	3	3	5	4	1	4	3	1
21	6	3	3	6	5	1	6	5	1
22	6	5	1	6	4	2	5	5	0
23	6	5	1	2	2	0	6	4	2
24	5	4	1	6	5	1	6	4	2
<i>N</i>	23	23	23	22	22	22	21	21	21
\bar{X}	5,13	4,13	1,00	5,59	3,68	0,91	5,48	4,52	0,95
δ	0,95	0,85	0,88	1,61	1,18	0,67	1,10	1,14	0,58

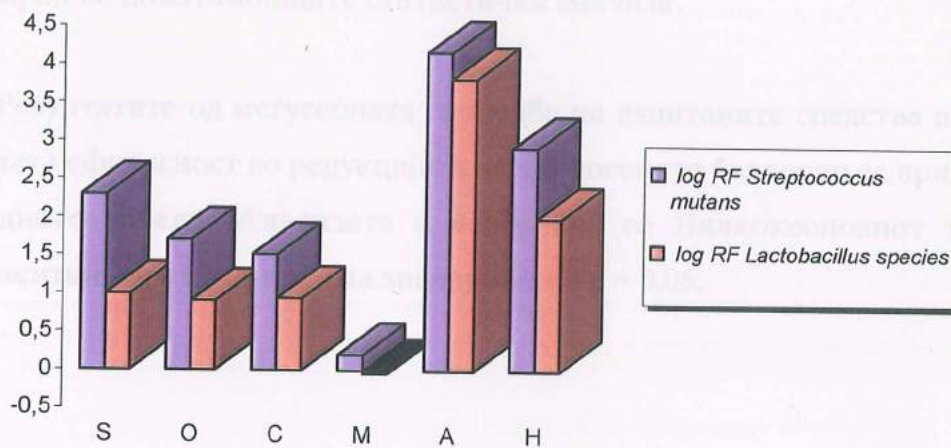
Табела 28. Логаритамски фактор на редукција на бактеријата *Lactobacillus species* кај механичкото четкање на забите без паста, плакначот за уста Aqua fresh и 3% водородпероксид

	Механичко четкање			Aqua fresh			3% водородпероксид		
	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF	log PRE	log POST	log RF
1	6	6	0	4	0	4	/	/	/
2	6	6	0	6	0	6	6	4	2
3	6	6	0	5	0	5	2	0	2
4	6	6	0	5	0	5	6	4	2
5	5	5	0	6	4	2	6	4	2
6	6	6	0	6	0	6	3	2	1
7	5	5	0	6	2	4	6	4	2
8	6	6	0	6	6	0	6	3	3
9	2	2	0	6	0	6	2	0	2
10	6	6	0	/	/	/	/	/	/
11	4	4	0	3	0	3	6	4	2
12	3	3	0	3	0	3	6	3	3
13	6	6	0	6	4	2	6	4	2
14	3	4	-1	4	0	4	3	2	1
15	7	7	0	6	3	3	6	4	2
16	3	4	-1	3	0	3	4	2	2
17	7	6	1	6	6	0	6	4	2
18	4	4	0	4	0	4	6	3	3
19	4	4	0	6	0	6	2	0	2
20	6	6	0	5	0	5	4	3	1
21	5	5	0	5	0	5	6	4	2
22	6	6	0	6	2	4	2	0	2
23	3	3	0	6	0	6	6	4	2
24	2	2	0	2	0	2	5	3	2
N	24	24	24	23	23	23	22	22	22
\bar{X}	4,88	4,92	-0,04	5,00	1,17	3,83	4,77	2,77	2,00
δ	1,51	1,38	0,35	1,25	1,97	1,76	1,62	1,47	0,52

Табела 29. Сумарен приказ на фактори на редукција на користените средства и методи

Средство	\bar{x} log RF <i>Streptococcus mutans</i>	\bar{x} log RF <i>Lactobacillus species</i>
Septolete	2,30	1,00
Orbit	1,71	0,91
Colgate	1,52	0,95
Механичко четкање	0,21	-0,04
Aqua fresh	4,17	3,83
Водородпероксид	2,92	2,00

Графикон 13. Сумарен приказ на фактори на редукција на користените средства и методи



S – Septolete

O – Orbit

M – Механичко четкање на забите

A – Aqua fresh

C – Colgate

H – Hydrogen (водородпероксид)

На табела 29 и графикон 13 е даден сумарен приказ на вредностите од аритметичките средини на дејството на сите средства/методи во редуција на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*. Од добиените вредности од аритметичките средини на логаритамските фактори на редуција може да се види дека дејството на сите средства е посилно изразено врз бактеријата *Streptococcus mutans* отколку врз бактеријата *Lactobacillus species*. Најсилно дејство против кариогените микроорганизми покажува плакнот за уста Aqua fresh, при што редуцијата се движи во просек од над 10.000 пати за бактеријата *Streptococcus mutans* (\bar{X} 4,17) и приближно 10.000 пати (\bar{X} 3,83) за бактеријата *Lactobacillus species*. Никакво дејство не покажува методот на механичко четкање на забите без паста (\bar{X} 0,21 за *Streptococcus mutans* и \bar{X} -0,04 за *Lactobacillus species*).

Со оглед на тоа што при одредувањето на степенот на редуција на кариогените микроорганизми кај методот на механичко четкање на забите без паста, не постоеше сигнификантна разлика, овој метод нема да биде анализиран во понатамошните статистички анализи.

Резултатите од меѓусебната споредба на испитаните средства во однос на нивната ефикасност во редуцијата на кариогените бактерии се прикажани на следните табели. Анализата е направена со Вилкоксониот тест на еквивалентни парови со ниво на значајност од $p = 0,05$.

Табела 30. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите *Septolete* и *Orbit*

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	O	S - O (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	0	1	4,5	4,5
2	1	4	-3	15	-15
3	3	0	3	15	15
4	1	0	1	4,5	4,5
5	0	6	-6	18	-18
6	4	0	4	17	17
7	3	1	2	11	11
8	3	2	1	4,5	4,5
9	3	1	2	11	11
10	2	1	1	4,5	4,5
11	1	1	0	/	/
12	3	2	1	4,5	4,5
13	3	0	3	15	15
14	1	1	0	/	/
15	3	3	0	/	/
16	2	3	-1	4,5	-4,5
17	2	2	0	/	/
18	1	1	0	/	/
19	1	1	0	/	/
20	4	2	2	11	11
21	2	1	1	4,5	4,5
22	3	1	2	11	11
23	3	2	1	4,5	4,5
24	3	1	2	11	11

N=18

Збирот на позитивни (+) низи: 122,5 Збирот на негативни (-) низи: -37,5

На табела 30 е спореден ефектот на средствата *Septolete* и *Orbit* за бактеријата *Streptococcus mutans*. Со оглед на тоа дека збирот на негативните низи изнесува -37,5 и е помал од граничната таблична вредност за $N = 18$ и $p = 0,05$ која изнесува 40, се отфрла нултата хипотеза и се заклучува дека постои статистички сигнификантна разлика $p < 0,05$ меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на првото средство – пастилите *Septolete*.

Табела 31. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите *Septolete* и *Orbit*

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	O	S - O (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	2	0	/	/
2	0	1	-1	7	-7
3	1	1	0	/	/
4	1	1	0	/	/
5	0	1	-1	7	-7
6	1	0	1	7	7
7	0	1	-1	7	-7
8	0	2	-2	15,5	-15,5
9	1	0	1	7	7
10	1	0	1	7	7
11	2	1	1	7	7
12	2	0	2	15,5	15,5
13	0	0	0	/	/
14	1	1	0	/	/
15	1	0	1	7	7
16	1	2	-1	7	-7
17	0	0	0	/	/
18	0	1	-1	7	-7
19	0	1	-1	7	-7
20	3	1	2	15,5	15,5
21	3	1	2	15,5	15,5
22	1	2	-1	7	-7
23	1	0	1	7	7
24	1	1	0	/	/

$$N = 16$$

Збирот на позитивни (+) низи: 87

Збирот на негативни (-) низи: -64

Споредена е помалата вредност од добиените резултати (-64) со вредноста дадена во табелата за $N = 16$ и ниво на сигнификантност $p = 0,05$, која изнесува 30. Бидејќи пресметаната помала вредност за овие два средства за бактеријата *Lactobacillus species* е поголема од 30, не постои сигнификантна разлика меѓу испитуваните средства $p > 0,05$.

Табела 32. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите **Septolete** и **Colgate**

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	C	S - C (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	1	0	/	/
2	1	1	0	/	/
3	3	2	1	6,5	6,5
4	1	1	0	/	/
5	0	2	-2	13,5	-13,5
6	4	0	4	17	17
7	3	2	1	6,5	6,5
8	3	2	1	6,5	6,5
9	3	2	1	6,5	6,5
10	2	2	0	/	/
11	1	1	0	/	/
12	3	2	1	6,5	6,5
13	3	0	3	15,5	15,5
14	1	2	-1	6,5	-6,5
15	3	1	2	13,5	13,5
16	2	2	0	/	/
17	2	1	1	6,5	6,5
18	1	0	1	6,5	6,5
19	1	2	-1	6,5	-6,5
20	4	1	3	15,5	15,5
21	2	2	0	/	/
22	3	2	1	6,5	6,5
23	3	2	1	6,5	6,5
24	3	2	1	6,5	6,5

$N = 17$

Збирот на позитивни (+) низи: 126,5 Збирот на негативни (-) низи: -26,5

Споредена е помалата вредност од добиените резултати (-26,5) со вредноста дадена во табелата за $N = 17$ и ниво на сигнификантност $p = 0,05$ (35). Бидејќи пресметаната помала вредност за овие две средства кај бактеријата *Streptococcus mutans* е помала од 30, пастилите Septolete се сигнификантно поефикасни од пастата за заби Colgate – $p < 0,05$.

Табела 33. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите *Septolete* и *Colgate*

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	C	S - C (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	2	0	/	/
2	0	0	0	/	/
3	1	0	1	9	9
4	1	0	1	9	9
5	0	1	-1	9	-9
6	1	0	1	9	9
7	0	1	-1	9	-9
8	0	1	-1	9	-9
9	1	0	1	9	9
10	1	0	1	9	9
11	2	1	1	9	9
12	2	1	1	9	9
13	0	1	-1	9	-9
14	1	1	0	/	/
15	1	1	0	/	/
16	1	1	0	/	/
17	0	1	-1	9	-9
18	0	1	-1	9	-9
19	0	1	-1	9	-9
20	3	1	2	18,5	18,5
21	3	1	2	18,5	18,5
22	1	0	1	9	9
23	1	2	-1	9	-9
24	1	2	-1	9	-9

 $N = 19$

Збирот на позитивни (+) низи: 109 Збирот на негативни (-) низи: -81

Бидејќи збирот на негативните низи (-81) е поголем од граничната вредност за $N = 19$, која изнесува 46 за $p = 0,05$, не постои статистички значајна разлика меѓу испитуваните средства *Septolete* и *Colgate* за бактеријата *Lactobacillus species* - $p > 0,05$.

Табела 34. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите *Septolete* и *Aqua fresh*

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	A	S - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	5	-4	16	-16
2	1	6	-5	19	-19
3	3	5	-2	6,5	-6,5
4	1	6	-5	19	-19
5	0	1	-1	2,5	-2,5
6	4	6	-2	6,5	-6,5
7	3	4	-1	2,5	-2,5
8	3	0	3	11,5	11,5
9	3	6	-3	11,5	-11,5
10	2	4	-4	16	-16
11	1	4	-3	11,5	-11,5
12	3	3	0	/	/
13	3	3	0	/	/
14	1	4	-3	11,5	-11,5
15	3	6	-3	11,5	-11,5
16	2	4	-2	6,5	-6,5
17	2	1	1	2,5	2,5
18	1	5	-4	16	-16
19	1	6	-5	19	-19
20	4	6	-2	6,5	-6,5
21	2	5	-3	11,5	-11,5
22	3	3	0	/	/
23	3	4	-1	2,5	-2,5
24	3	3	0	/	/

$$N = 20$$

Збирот на позитивни (+) низи: 14

Збирот на негативни (-) низи: -196

Помалата сума на низи (14) споредена со табеларните вредности од Вилкоксоновиот тест за $N = 20$ и ниво на сигнификантност $p = 0,05$ (52) ($14 < 52$) покажува дека плакнотот за уста *Aqua fresh* е сигнификантно многу поефикасен од пастилите *Septolete* – $p < 0,05$.

Табела 35. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите *Septolete* и *Aqua fresh*

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	A	S - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	4	-2	8	-8
2	0	6	-6	21,5	-21,5
3	1	5	-4	15,5	-15,5
4	1	5	-4	15,5	-15,5
5	0	2	-2	8	-8
6	1	6	-5	19	-19
7	0	4	-4	15,5	-15,5
8	0	0	0	/	/
9	1	6	-5	19	-19
10	1	0	1	2,5	2,5
11	2	3	-1	2,5	-2,5
12	2	3	-1	2,5	-2,5
13	0	2	-2	8	-8
14	1	4	-3	12,5	-12,5
15	1	3	-2	8	-8
16	1	3	-2	8	-8
17	0	0	0	/	/
18	0	4	-4	15,5	-15,5
19	0	6	-6	21,5	-21,5
20	3	5	-2	8	-8
21	3	5	-2	8	-8
22	1	4	-3	12,5	-12,5
23	1	6	-5	19	-19
24	1	2	-1	2,5	-2,5

$$N = 22$$

Збирот на позитивни (+) низи: 2,5

Збирот на негативни (-) низи: -231,5

Со оглед на тоа дека збирот на позитивните низи изнесува 2,5 и е многу помал од граничната таблична вредност за $N = 22$ и $p = 0,05$, која изнесува 66, се отфрла нултата хипотеза и се заклучува дека постои статистички високосигнификантна разлика меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство, плакначот за уста *Aqua fresh*, кој е сигнификантно многу поефикасен од пастилите *Septolete* – $p < 0,05$.

Табела 36. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите **Septolete** и **Hydrogen**

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	H	S - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	4	-3	14,5	-14,5
2	1	2	-1	5	-5
3	3	5	-2	11	-11
4	1	4	-3	14,5	-14,5
5	0	4	-4	17	-17
6	4	2	2	11	11
7	3	3	0	/	/
8	3	3	0	/	/
9	3	2	1	5	5
10	2	1	1	5	5
11	1	2	-1	5	-5
12	3	3	0	/	/
13	3	3	0	/	/
14	1	4	-3	14,5	-14,5
15	3	3	0	/	/
16	2	3	-1	5	-5
17	2	1	1	5	-5
18	1	4	-3	14,5	-14,5
19	1	3	-2	11	-11
20	4	3	1	5	5
21	2	3	-1	5	-5
22	3	2	1	5	5
23	3	3	0	/	/
24	3	3	0	/	/

N = 17

Збирот на позитивни (+) низи: 31

Збирот на негативни (-) низи: -122

Споредена е помалата вредност од добиените резултати (31) со вредностите дадени во табелата за $N = 17$ и ниво на сигнификантност $p=0,05$ (35). Бидејќи пресметаната вредност е помала од 35, постои сигнификантна разлика меѓу испитуваните средства, односно хидрогенот е статистички поефикасен од пастилите **Septolete** – $p < 0,05$.

Табела 37. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите **Septolete** и **Hydrogen**

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	S	H	S - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	0	2	17	17
2	0	2	-2	17	-17
3	1	2	-1	7	-7
4	1	2	-1	7	-7
5	0	2	-2	17	-17
6	1	1	0	/	/
7	0	2	-2	17	-17
8	0	3	-3	21,5	-21,5
9	1	0	1	7	7
10	1	2	-1	7	-7
11	2	3	-1	7	-7
12	2	2	0	/	/
13	0	1	-1	7	-7
14	1	2	-1	7	-7
15	1	2	-1	7	-7
16	1	2	-1	7	-7
17	0	2	-2	17	-17
18	0	3	-3	21,5	-21,5
19	0	2	-2	17	-17
20	3	1	2	17	17
21	3	2	1	7	7
22	1	2	-1	7	-7
23	1	2	-1	7	-7
24	1	2	-1	7	-7

N = 22

Збирот на позитивни (+) низи: 48

Збирот на негативни (-) низи: -205

Споредена е помалата вредност од добиените резултати (48) со вредноста дадена во табелата за $N = 22$ и ниво на сигнификантност $p = 0,05$ – (66). Бидејќи пресметаната вредност (48) е помала од 66, постои сигнификантна разлика меѓу испитуваните средства, односно хидрогенот е статистички поефикасен од пастилите **Septolete** – $p < 0,05$.

Табела 38. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Orbit и Colgate

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	C	O - C (d)	без предзнак	со предзнак
1	0	1	-1	7,5	-7,5
2	4	1	3	17	17
3	0	2	-2	15,5	-15,5
4	0	1	-1	7,5	-7,5
5	6	2	4	18	18
6	0	0	0	/	/
7	1	2	-1	7,5	-7,5
8	2	2	0	/	/
9	1	2	-1	7,5	-7,5
10	1	2	-1	7,5	-7,5
11	1	1	0	/	/
12	2	2	0	/	/
13	0	0	0	/	/
14	1	2	-1	7,5	-7,5
15	3	1	2	15,5	15,5
16	3	2	1	7,5	7,5
17	2	1	1	7,5	7,5
18	1	0	1	7,5	7,5
19	1	2	-1	7,5	-7,5
20	2	1	1	7,5	7,5
21	1	2	-1	7,5	-7,5
22	1	2	-1	7,5	-7,5
23	2	2	0	/	/
24	1	2	-1	7,5	-7,5

 $N = 18$

Збирот на позитивни (+) низи: 80,5 Збирот на негативни (-) низи: -90

Бидејќи збирот на позитивните низи (80,5) е поголем од граничната вредност за $N = 18$, која изнесува 40 за $p = 0,05$, не постои статистички значајна разлика меѓу испитуваните средства Orbit и Colgate за бактеријата *Streptococcus mutans* – $p > 0,05$.

Табела 39. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Orbit и Colgate

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	C	O - C (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	2	0	/	/
2	1	0	1	5,5	5,5
3	1	0	1	5,5	5,5
4	1	0	1	5,5	5,5
5	1	1	0	/	/
6	0	0	0	/	/
7	1	1	0	/	/
8	2	1	1	5,5	5,5
9	0	0	0	/	/
10	0	0	0	/	/
11	1	1	0	/	/
12	0	1	-1	5,5	-5,5
13	0	1	-1	5,5	-5,5
14	1	1	0	/	/
15	0	1	-1	5,5	-5,5
16	2	1	1	5,5	5,5
17	0	1	-1	5,5	-5,5
18	1	1	0	/	/
19	1	1	0	/	/
20	1	1	0	/	/
21	1	1	0	/	/
22	2	0	2	11,5	11,5
23	0	2	-2	11,5	-11,5
24	1	2	-1	5,5	-5,5

 $N=12$

Збирот на позитивни (+) низи:39

Збирот на негативни (-) низи: -39

Збирот на позитивните и на негативните низи е еднаков. Тој број е поголем од вредноста дадена во табелата за $N = 12$, која изнесува 40 за $p = 0,05$. Не постои статистички значајна разлика на ефектите на гумата за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate врз бактеријата *Lactobacillus species*, односно редукциониот фактор за оваа бактерија е ист кај двете средства – $p > 0,05$.

Табела 40. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Orbit и Aqua fresh

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	A	O - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	0	5	-5	20	-20
2	4	6	-2	5,5	-5,5
3	0	5	-5	20	-20
4	0	6	-6	21,5	-21,5
5	6	1	5	20	20
6	0	6	-6	21,5	-21,5
7	1	4	-3	11,5	-11,3
8	2	0	2	5,5	5,5
9	1	6	-5	20	-20
10	1	4	-3	11,5	-11,5
11	1	4	-3	11,5	-11,5
12	2	3	-1	1,5	-1,5
13	0	3	-3	11,5	-11,5
14	1	4	-3	11,5	-11,5
15	3	6	-3	11,5	-11,5
16	3	4	-2	5,5	-5,5
17	2	1	1	1,5	1,5
18	1	5	-4	16	-16
19	1	6	-5	20	-20
20	2	6	-4	16	-16
21	1	5	-4	16	-16
22	1	3	-2	5,5	-5,5
23	2	4	-2	5,5	-5,5
24	1	3	-2	5,5	-5,5

$$N = 24$$

Збирот на позитивни (+) низи: 27

Збирот на негативни (-) низи: -289

Со оглед на тоа дека збирот на позитивните низи изнесува 27 и е многу помал од граничната таблична вредност за $N = 24$ и $p = 0,05$, која изнесува 81, се отфрла нултата хипотеза и се заклучува дека постои статистички високосигнификантна разлика меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство: плакначот за уста Aqua fresh е сигнификантно многу поефикасен од гумите за цвакање без шеќер Orbit – $p < 0,05$.

Табела 41. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Orbit и Aqua fresh

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	A	O - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	4	-2	6	-6
2	1	6	-5	18,5	-18,5
3	1	5	-4	15,5	-15,5
4	1	5	-4	15,5	-15,5
5	1	2	-1	2	-2
6	0	6	-6	21	-21
7	1	4	-3	11	-11
8	2	0	2	6	6
9	0	6	-6	21	-21
10	0	0	0	/	/
11	1	3	-2	6	-6
12	0	3	-3	11	-11
13	0	2	-2	6	-6
14	1	4	-3	11	-11
15	0	3	-3	11	-11
16	2	3	-1	2	-2
17	0	0	0	/	/
18	1	4	-3	11	-11
19	1	6	-5	18,5	-18,5
20	1	5	-4	15,5	-15,5
21	1	5	-4	15,5	-15,5
22	2	4	-2	6	-6
23	0	6	-6	21	-21
24	1	2	-1	2	-2

N=22

Збирот на позитивни (+) низи: 6

Збирот на негативни (-) низи: -247

Збирот на позитивните низи изнесува 6 и е многу помал од граничната таблична вредност за $N = 22$ и $p = 0,05$, која изнесува 66, што значи дека постои статистички високосигнификантна разлика меѓу логаритамските фактори на редуција на двете средства во корист на второто средство: плакнарот за уста Aqua fresh е сигнификантно многу поефикасен од гумите за цваќање без шеќер Orbit во редуција на саливарниот *Lactobacillus species* – $p < 0,05$.

Табела 42. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Orbit и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	H	O - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	0	4	-4	19,5	-19,5
2	4	2	2	12	12
3	0	5	-5	21	-21
4	0	4	-4	19,5	-19,5
5	6	4	2	12	12
6	0	2	-2	12	-12
7	1	3	-2	12	-12
8	2	3	-1	4,5	-4,5
9	1	2	-1	4,5	-4,5
10	1	1	0	/	/
11	1	2	-1	4,5	-4,5
12	2	3	-1	4,5	-4,5
13	0	3	-3	17	-17
14	1	4	-3	17	-17
15	3	3	0	/	/
16	3	3	0	/	/
17	2	1	1	4,5	4,5
18	1	4	-3	17	-17
19	1	3	-2	12	-12
20	2	3	-1	4,5	-4,5
21	1	3	-2	12	-12
22	1	2	-1	4,5	-4,5
23	2	3	-1	4,5	-4,5
24	1	3	-2	12	-12

$N = 21$

Збирот на позитивни (+) низи: 28,5 Збирот на негативни (-) низи: -202,5

Бидејќи збирот на позитивните низи изнесува 28,5 и е помал од граничната таблична вредност за $N = 21$ и $p = 0,05$, која изнесува 59, постои статистички значајна разлика меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство – $p < 0,05$: 3% водородпероксид е сигнификантно поефикасен од гумите за цваќање без шеќер Orbit во редукција на саливарниот *Streptococcus mutans*.

Табела 43. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Orbit и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	O	H	O - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	0	2	16,5	16,5
2	1	2	-1	6,5	-6,5
3	1	2	-1	6,5	-6,5
4	1	2	-1	6,5	-6,5
5	1	2	-1	6,5	-6,5
6	0	1	-1	6,5	-6,5
7	1	2	-1	6,5	-6,5
8	2	3	-1	6,5	-6,5
9	0	0	0	/	/
10	0	2	-2	16,5	-16,5
11	1	3	-2	16,5	-16,5
12	0	2	-2	16,5	-16,5
13	0	1	-1	6,5	-6,5
14	1	2	-1	6,5	-6,5
15	0	2	-2	16,5	-16,5
16	2	2	0	/	/
17	0	2	-2	16,5	-16,5
18	1	3	-2	16,5	-16,5
19	1	2	-1	6,5	-6,5
20	1	1	0	/	/
21	1	2	-1	6,5	-6,5
22	2	2	0	/	/
23	0	2	-2	16,5	-16,5
24	1	2	-1	6,5	-6,5

$N = 20$

Збирот на позитивни (+) низи: 16,5 Збирот на негативни (-) низи: -193,5

Бидејќи збирот на позитивните низи е 16,5 и е помал од граничната таблична вредност за $N = 20$ и $p = 0,05$, која изнесува 52, постои статистички значајна разлика меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство – $p < 0,05$: 3% водородпероксид е сигнификантно многу поефикасен од гумите за цваќање без шеќер Orbit во редукција на саливарниот *Lactobacillus species*.

Табела 44. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Colgate и Aqua fresh

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	C	A	C - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	5	-4	16	-16
2	1	6	-5	20	-20
3	2	5	-3	12,5	-12,5
4	1	6	-5	20	-20
5	2	1	1	2,5	2,5
6	0	6	-6	23	-23
7	2	4	-2	7,5	-7,5
8	2	0	2	7,5	7,5
9	2	6	-4	16	-16
10	2	4	-2	7,5	-7,5
11	1	4	-3	12,5	-12,5
12	2	3	-1	2,5	-2,5
13	0	3	-3	12,5	-12,5
14	2	4	-2	7,5	-7,5
15	1	6	-5	20	-20
16	2	4	-2	7,5	-7,5
17	1	1	0	/	/
18	0	5	-5	20	-20
19	2	6	-4	16	-16
20	1	6	-5	20	-20
21	2	5	-3	12,5	-12,5
22	2	3	-1	2,5	-2,5
23	2	4	-2	7,5	-7,5
24	2	3	-1	2,5	-2,5

 $N=23$

Збирот на позитивни (+) низи: 10

Збирот на негативни (-) низи: -266

Со оглед на тоа што збирот на позитивните низи изнесува 10 и е многу помал од граничната таблична вредност за $N = 23$ и $p = 0,05$, која изнесува 73, се отфрла нултата хипотеза и се заклучува дека постои статистички високосигнификантна разлика меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство – плакначот за уста Aqua fresh, кој е сигнификантно многу поефикасен од пастата за заби Colgate – $p < 0,05$.

Табела 45. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Colgate и Aqua fresh

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	C	A	C - A (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	4	-2	7	-7
2	0	6	-6	21	-21
3	0	5	-5	18	-18
4	0	5	-5	18	-18
5	1	2	-1	2,5	-2,5
6	0	6	-6	21	-21
7	1	4	-3	11	-11
8	1	0	1	2,5	2,5
9	0	6	-6	21	-21
10	0	0	0	/	/
11	1	3	-2	7	-7
12	1	3	-2	7	-7
13	1	2	-1	2,5	-2,5
14	1	4	-3	11	-11
15	1	3	-2	7	-7
16	1	3	-2	7	-7
17	1	0	1	2,5	2,5
18	1	4	-3	11	-11
19	1	6	-5	18	-18
20	1	5	-4	14,5	-14,5
21	1	5	-4	14,5	-14,5
22	0	4	-4	14,5	-14,5
23	2	6	-4	14,5	-14,5
24	2	2	0	/	/

N = 22

Збирот на позитивни (+) низи: 5

Збирот на негативни (-) низи: -248

Со оглед на тоа дека збирот на позитивните низи изнесува 5 и е многу помал од граничната таблична вредност за $N = 22$ и $p = 0,05$, која изнесува 66, постои статистички високосигнификантна разлика ($p < 0,05$) меѓу логаритамските фактори на редукција на двете средства во корист на второто средство – плакначот за уста Aqua fresh е сигнификантно многу поефикасен од пастата за заби Colgate во редукција на *Lactobacillus species*.

Табела 46. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Colgate и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	C	H	C - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	1	4	-3	18,5	-18,5
2	1	2	-1	6	-6
3	2	5	-3	18,5	-18,5
4	1	4	-3	18,5	-18,5
5	2	4	-2	14	-14
6	0	2	-2	14	-14
7	2	3	-1	6	-6
8	2	3	-1	6	-6
9	2	2	0	/	/
10	2	1	1	6	6
11	1	2	-1	6	-6
12	2	3	-1	6	-6
13	0	3	-3	18,5	-18,5
14	2	4	-2	14	-14
15	1	3	-2	14	-14
16	2	3	-1	6	-6
17	1	1	0	/	/
18	0	4	-4	21	-21
19	2	3	-1	6	-6
20	1	3	-2	14	-14
21	2	3	-1	6	-6
22	2	2	0	/	/
23	2	3	-1	6	-6
24	2	3	-1	6	-6

 $N=21$

Збирот на позитивни (+) низи: 6

Збирот на негативни (-) низи: -225

Сумата добиена со збирот на позитивните вредности споредена со таблицата на тестот за $N = 21$ и $p = 0,05$, која изнесува 59, е многу помала ($6 < 59$). Второто испитувано средство, 3% водородпероксид е сигнификантно многу поефикасен во однос на пастата за заби Colgate во редукцијата на саливарниот *Streptococcus mutans* – $p < 0,05$.

Табела 47. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Colgate и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	С	Н	С - Н (d)	без предзнак	со предзнак
1	2	0	2	15	15
2	0	2	-2	15	-15
3	0	2	-2	15	-15
4	0	2	-2	15	-15
5	1	2	-1	5,5	-5,5
6	0	1	-1	5,5	-5,5
7	1	2	-1	5,5	-5,5
8	1	3	-2	15	-15
9	0	0	0	/	/
10	0	2	-2	15	-15
11	1	3	-2	15	-15
12	1	2	-1	5,5	-5,5
13	1	1	0	/	/
14	1	2	-1	5,5	-5,5
15	1	2	-1	5,5	-5,5
16	1	2	-1	5,5	-5,5
17	1	2	-1	5,5	-5,5
18	1	3	-2	15	-15
19	1	2	-1	5,5	-5,5
20	1	1	0	/	/
21	1	2	-1	5,5	-5,5
22	0	2	-2	15	-15
23	2	2	0	/	/
24	2	2	0	/	/

$N = 19$

Збирот на позитивни (+) низи: 15

Збирот на негативни (-) низи: -175

Сумата добиена со збирот на позитивните вредности (15) споредена со таблицата на тестот за $N = 21$ и $p = 0,05$, која изнесува 59, е многу помала ($15 < 59$). Второто испитувано средство, 3% водородпероксид е сигнификантно многу поефикасен во однос на пастата за заби Colgate во редукцијата на бактеријата *Lactobacillus species* – $p < 0,05$.

Табела 48. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Streptococcus mutans* кај препаратите Aqua fresh и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	A	H	A - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	5	4	1	3	3
2	6	2	4	17	17
3	5	5	0	/	/
4	6	4	2	7,5	7,5
5	1	4	-3	12,5	-12,5
6	6	2	4	17	17
7	4	3	1	3	3
8	0	3	-3	12,5	-12,5
9	6	2	4	17	17
10	4	1	3	12,5	12,5
11	4	2	2	7,5	7,5
12	3	3	0	/	/
13	3	3	0	/	/
14	4	4	0	/	/
15	6	3	3	12,5	12,5
16	4	3	2	7,5	7,5
17	1	1	0	/	/
18	5	4	1	3	3
19	6	3	3	12,5	12,5
20	6	3	3	12,5	12,5
21	5	3	2	7,5	7,5
22	3	2	1	3	3
23	4	3	1	3	3
24	3	3	0	/	/

 $N=18$

Збирот на позитивни (+) низи: 146 Збирот на негативни (-) низи: -25

Табела 49. Статистичка компарација на вредностите добиени за бактеријата *Lactobacillus species* кај препаратите Aqua fresh и Hydrogen

	log RF добиени од разликите на log			степен (ранг) на разлики	
	A	H	A - H (d)	без предзнак	со предзнак
1	4	0	4	17	17
2	6	2	4	17	17
3	5	2	3	12,5	12,5
4	5	2	3	12,5	12,5
5	2	2	0	/	/
6	6	1	5	20	20
7	4	2	2	8	8
8	0	3	-3	12,5	-12,5
9	6	0	6	21	21
10	0	2	-2	8	-8
11	3	3	0	/	/
12	3	2	1	3	3
13	2	1	1	3	3
14	4	2	2	8	8
15	3	2	1	3	3
16	3	2	1	3	3
17	0	2	-2	8	-8
18	4	3	1	3	3
19	6	2	4	17	17
20	5	1	4	17	17
21	5	2	3	12,5	12,5
22	4	2	2	8	8
23	6	2	4	17	17
24	2	2	0	/	/

N=21

Збирот на позитивни (+) визи: 202,5 Збирот на негативни (-) визи: -20,5

Според добиените резултати за ефикасноста на средствата врз двете испитувани кариогени бактерии во плунката – *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*, како неспоредливо подобри се покажаа плакначот за уста со активно антиминобно средство Cetylpyridinium Chloride и магистрално приготвениот 3% водородпероксид. На табелите 48 и 49 е прикажан нивниот ефект во редукцијата на испитуваните кариогени микроорганизми од плунката преку споредба на логаритамските фактори на редукција. Статистичката анализа на разликите на вредностите за *Streptococcus mutans* и за *Lactobacillus species* покажа статистички сигнификантно многу поголема ефикасност на средството Aqua fresh во однос на 3% водородпероксид – $p < 0,05$.

Streptococcus mutans – збир на негативни низи = -25.

За $N = 18$ и $p = 0,05$ (40); 25 < 40

Lactobacillus species – збир на негативни низи = -20,5.

За $N = 21$ и $p = 0,05$ (59); 20,5 < 59

8. ДИСКУСИЈА

Поделбата на антимикробните средства според хемиските карактеристики, востановена од фармакопеите на нордиските земји, а прифатена во поголем дел од светот, е земена како појдовна точка во изборот на средствата.⁶ Според оваа поделба, антимикробните средства се поделени во повеќе групи: катјонски, анјонски, средства без полнеж, ензимски средства и шеќерни алкохоли. Секоја од групите содржи хемиски соединенија со помала или поголема ефикасност врз микробиолошката флора во устата. Начинот на дејство врз клетката на микроорганизмот на секое од соединенијата е различен. Поголем дел од овие соединенија се активни компоненти на различни препарати со цел да се потенцира нивниот антимикробен ефект.^{27,25,46,49,68,84}

Во овој труд ги испитавме антимикробните ефекти на шест средства/методи: Benzalkonium Chloride, Triclosan, Cetylpyridinium Chloride, и шеќерните алкохоли (Xylitol и Sorbitol), кои се во состав на комерцијално достапни производи; водородпероксид како соединение што многу често се употребува при стоматолошките интервенции; и четкањето на забите со четка но без паста за заби со цел да се види дали механичкото дејство влијае врз редукцијата на кариогената и вкупната саливарна флора.

При анализата на резултатите добиени за секое средство одделно, покрај испитувањето на хемиската антимикробна компонента, беа земени предвид и:

- дополнителното лачење на плунка, кое може да влијае врз бројот на микроорганизмите и

- дополнителното плакнење на устата со вода по примената, каков што е случајот со четкањето на устата со паста за заби и механичкото четкање без паста.

Четири комерцијално достапни производи кои ги користевме во нашите испитувања беа: пастилите *Septolete* (*Benzalkonium Chloride*), гумите за цвакање *Orbit* (*Xylitol* и *Sorbitol*), пастата за заби *Colgate* (*Triclosan*) и плакначот за уста *Aqua fresh* (*Cetylpyridinium Chloride*). За овие производи се одлучивме поради следниве елементи:

- составните компоненти на секое средство,
- комерцијалната застапеност и популарност на пазарот,
- видот на антимицробните хемиски соединенија вградени во него,
- возрасната граница за негова примена,
- цената.

Пастилите *Septolete*, производ на Крка – Ново Место, Словенија, се наоѓаат на пазарот подолг временски период. Досегашните студии работени со овој препарат говорат за неговиот позитивен ефект во отстранувањето на благите инфекции во устата и грлото, во олеснувањето на воспалителните симптоми на горните дишни патишта, како и во спречувањето на секундарните инфекции предизвикани од бактерии и од *Candida albicans*. Овие испитувања биле насочени кон дејството на пастилите кај амбулантно лекувани болни со симптоми на акутен фарингитис, фаринготрахеитис, ринофарингитис, ларингитис, бронхитис, акутен респираторен катар и тонзилофарингитис. ^{31.101.110.139}

Ефектот на *Benzalkonium Chloride*, кој е квартарно амониумово соединение, е многупати анализиран во последниве неколку децении. Сумарните резултати од тие анализи покажале дека во ниски концентрации и нивоа од 0,5 до 5 ppm овие соединенија покажуваат алгистатско, бактериостатско, туберкулостатско, споростатско и фунгистатско дејство.

Концентрацијата на бензалкониумхлорид како активна антимикуробна компонента на пастилите Septolete изнесува 1 ppm (0,1 mg). Во концентрации на раствори каде што нивоата се движат меѓу 10 и 50 ppm, овие соединенија покажуваат алгицидно, бактерицидно, фунгицидно и вирицидно дејство. Вирицидното дејство е насочено кон липофилните вируси. Тие не покажуваат туберкулицидно, спороцидно и вирицидно дејство кон хидрофилните вируси. Бактерицидното дејство е насочено и кон грам-позитивните и кон грам-негативните бактерии, но според некои испитувања со мала предност во однос на грам-позитивните бактерии. Квартарните амониумови соединенија ја истакнуваат својата бактерицидност и во кисела и во базна средина, со подобра активност во базна средина.^{13,109,110}

Дополнителна антимикуробна компонента во составот на пастилите Septolete е тимолот во концентрација од 0,6 mg. Влегува во групата на деривати на фенолот и е 2-изо-пропил-3-метилфенол.¹³ Според поделбата нотирана во овој труд, влегува во групата на нејонски антимикуробни средства заедно со Triclosan и Listerine[®].⁶

Од резултатите добиени со споредба на квантитативната застапеност на вкупната саливарна микробиолошка флора пред и по употреба на средството, констатиравме дека намалувањето е многу поизразено кај аеробните микроорганизми – $p < 0,05$ ($p = 0,00035$), отколку кај анаеробните, каде што исто така дошло до сигнификантна редукција по употребата на средството: $p < 0,05$, но таа е за нијанса послабо изразена ($p = 0,023$). Овие податоци се надоврзуваат на податоците добиени од упатството за пастилите Septolete и нивното дејство врз широк спектар на орофарингеални микроорганизми. Исто така, добиените резултати од испитувањата на редукцијата на вкупната саливарна флора се во согласност со резултатите добиени од Димков и сор.,³¹ Paul et al.,¹⁰¹ Sinkiewicz et al.¹¹⁰ и Zambon et al.¹³⁹

Овој препарат дејствува и врз квасниците од видот *Candida albicans* што се потврди со добиените резултати. Кај осум испитаници се изолирани вкупно 67 колонии пред употреба на пастилите, а по употребата тој број се намали на

вкупно 9 колонии, што значи дека во просек дошло до намалување на бројот на колонии за 7,5 пати. Овој податок одговара на податоците од производителот за дејството на пастилите Septolete врз квасниците од видот *Candida albicans*, како и од резултатите добиени од Sinkiewicz et al.¹¹⁰

Резултатите од досегашните обемни испитувања на антимикробната активност одделно за секое од двете инкорпорирани хемиски соединенија во пастилите Septolete^{6,13,110} во потполност корелираат со нашите резултати добиени со методот на полуквантитативно одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката.

Од резултатите добиени со одредувањето на квантитативната застапеност на кариогените микроорганизми *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*, констатиравме дека кај сите испитаници доаѓа до намалување на бројот на колонии по употребата на пастилите Septolete. Сепак, редукцијата на кариогените бактерии изразена преку бројот на испитаници со логаритамски фактор на редукција повеќе го потенцира дејството на пастилите врз бактеријата *Streptococcus mutans* отколку врз *Lactobacillus species*. Не постои испитаник со лог. фактор на редукција 0, а двајца испитаници имаат лог. фактор на редукција ≥ 4 за *Streptococcus mutans*. Тој број кај *Lactobacillus species* изнесува 7 испитаници со лог. фактор на редукција 0, а нема испитаник со $\log RF \geq 4$. Тоа веројатно се должи на антимикробното дејство и на бензалкониумхлоридот и на тимолот, но особено на бензалкониумхлоридот кој, како антимикробно средство од групата на катјоните, има посебен афинитет кон *Streptococcus mutans*. Треба да се земе предвид и концентрацијата на антимикробните компоненти во препаратот, која за бензалкониумхлоридот е 1,0 mg а за тимолот изнесува 0,6 mg. Во врска со добиените резултати, треба да го споменеме и дејството на зголеменото лачење на плунка кое постои при актот на шмукање на пастилите, но споредбата со резултатите добиени од цваќањето на гумите за цваќање, каде што хиперсаливацијата е далеку поголема, а намалувањето на кариогената флора помало, говори дека пресудна улога во бактериската редукција сепак имаат антимикробните соединенија од пастилите.

Со пастилите Septolete досега не се правени микробиолошки анализи за редуција на кариогената флора. Добиените резултати за сигнификантна редуција на кариогената орална флора, т.е. на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species* во плунката на испитаниците, ни даваат за право овој препарат да го промовираме во групата на превентивни антикариогени средства.

На почетокот промовирани како заменици на шеќерите со помала калоричност од сахарозата, но и со намалена или никаква ферментабилна способност од страна на оралните бактерии, шеќерните алкохоли денес може да се сретнат во многу производи за широка употреба. Многу подоцна од нивната промоција, почнуваат да се испитуваат и нивните антибактериски особини. Нивниот директен ефект и механизмот на дејствување врз бактериската клетка е докажан во повеќе трудови.^{10,12,26,34,35,61,72,83}

Шеќерните алкохоли станаа актуелни како составен дел, пред сè, на гумите за цвакање, чија популарност е сè поголема, особено кај младата популација. Со вградувањето на шеќерните заменици, особено ксилитолот и сорбитолот, со големиот број научно потврдени докази за нивното позитивно дејство, но и со широката рекламна кампања, гумите за цвакање без шеќер стануваат составен дел од стоматолошката превентива.^{81,112,115}

Кај нас најпопуларна гума за цвакање без шеќер е Orbit, произведена од светски познатиот концерн Wrigley, САД, што се докажа и со спроведената анкета, каде што 75% од испитаниците се изјаснија дека користат Orbit еднаш или повеќепати во текот на денот. Во палетата на Orbit постојат повеќе видови гуми за цвакање кои меѓу себе се разликуваат по следново:

- видот на шеќерните алкохоли и нивната процентуална застапеност,
- додатоците на минерални јони (на пр. калциум) за зголемување на реминерализациониот ефект,

- додаток на натриумбикарбонат за одржување на белата боја на забите преку активирање на природните заштитни механизми на плунката,
- различни ароми,
- додатоци на ментол за поголема свежина во устата.

За нашето испитување ја одбравме гумата за цвакање Orbit за деца, затоа што во својот состав содржи и **ксилитол** и **сорбитол**, како и додаток на калциум, а има и овошна арома.

Со методот на полуквантитативно одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката,⁹⁸ посебно беа обработени аеробните, а посебно анаеробните микроорганизми. Постои прераспределба на бројот на испитаниците со густина на раст на колониите од секторите со многу густ раст и секторите со средна густина на раст на колонии (+ + и +) пред употреба на средството, кон секторите со слаб раст или без раст на колонии (сектори + и + -), по употребата на средството. Меѓутоа, точните статистички податоци изведени со Хи-квадрат тестот говорат дека кај аеробните микроорганизми не постои статистичка значајност по употребата на гумите за цвакање – $p > 0,05$ ($p = 0,09$). Анализите изведени за анаеробните микроорганизми покажуваат статистички сигнификантна разлика по употребата на гумите за цвакање – $p < 0,05$ ($p = 0,0047$). Се разбира дека намалувањето на густината на раст по цвакањето на гумите во извесна мера се должи и на механичката улога на плунката во актот на мастикација, имајќи го предвид и времето на цвакање кое беше ограничено на 10 минути.

Гумата за цвакање без шеќер Orbit многу ефикасно дејствува и во редукцијата на квасниците од видот *Candida albicans* што се покажа со нашите испитувања каде што од седумте испитаници кај кои се изолирани вкупно 34 колонии пред употреба на средството, раст е забележан само кај еден испитаник (една колонија), по употреба на средството. Просечно дошло до намалување на вкупниот број колонии за 34 пати.

Во последниве години, бројни истражувања се насочени кон испитување на дејството од користењето на гумите за цвакање без шеќер во спречувањето на појава на дентален кариес.^{34,82,72,112} Со уништување на поголемиот дел од кариогената флора, пред сè на *Streptococcus mutans* во саливата, се спречува вградувањето на бактериите во плакот и се намалуваат нивните ферментабилни особини при ниски рН-вредности, со што се спречува отпочнувањето на процесот на деминерализација. Во нашето испитување добивме сигнификантна разлика на бројот на колонии на кариогените микроорганизми пред и по цвакањето на Orbit. Дејството е поизразено врз бактеријата *Streptococcus mutans* отколку врз *Lactobacillus species*. Од резултатите добиени со компарација на бројот на испитаници со логаритамски фактор на редукција, гледаме дека кај двајца испитаници редукцијата е 0 за бактеријата *Streptococcus mutans*, во споредба со шесте испитаници со истиот редукционен фактор за бактеријата *Lactobacillus species*. Бројот на испитаници со $\log RF \geq 4$ за бактеријата *Streptococcus mutans* е двајца, а не е сретнат испитаник со овој редукциски фактор за бактеријата *Lactobacillus species*. Нашите резултати се во согласност со резултатите добиени од Birkhed,¹² Edgar,³⁴ Edgar & Gedds,³⁵ Mäkinen et al.,⁸³ Szöke et al.¹¹⁵

Триклосанот е супстанција со широко распространето антибактериско и антимикуробно дејство. Тој спаѓа во групата на нејонски антимикуробни средства, како дериват на фенолот со изразени хидрофилни и хидрофобни особини и со широк спектар на дејство кон грам⁺ и кон грам⁻ бактерии.^{6,13,28,46,47,48,66,88,139} Во изминатите години се направени клинички испитувања за ефикасноста на оралните продукти што содржат триклосан во редукцијата на плакот, гингивитисот и формирањето на калкулуси. Притоа се развиени две стратегии за подобрување на клиничката ефикасност на овие производи. Првата стратегија претставува комбинација на триклосанот со цинкцитрат за унапредување и подобрување на антиплак и антикалкулус особините. Втората стратегија, која од наш аспект е поинтересна, се состои од додавање на кополимер од поливинилметил етер и малеична киселина на

триклосанот, со цел да се зголеми ретенционото време и да се засили неговата ефикасност.^{84.13} Повеќе студии извршени со комбинацијата триклосан/Zn-цитрат и триклосан/кополимер во пастите за заби, покажуваат сигнификантна редуција на плакот, гингивитисот и формирањето на калкулуси. Резултатите од овие студии не покажуваат големи нарушувања на оралната флора ниту пак појава на резистенција кон триклосанот.^{90.101.132}

Со цел да се испита антимицробното дејство на триклосанот, се одлучивме третиот препарат во овој труд да биде пастата за заби **Colgate Total Plus Whitening**, производ на компанијата Palmolive од САД. Од спроведената анкета, констатиравме дека најголем број од испитаниците (38%) користат токму пасти за заби од широката палета на Colgate. Без разлика на називот, секоја од нив во својот состав меѓу другото ја содржи комбинацијата на триклосан и кополимер. Квалитетот на овој производ е докажан во голем број трудови,^{90.132.140} и со силната рекламна кампања широм светот моментално претставува најпродавана паста за заби. Кај нас е потврден и препорачан од Здружението на стоматолозите на Република Македонија.

Резултатите од полуквантитативното одредување на вкупниот број микроорганизми во плунката покажаа дека постои прераспределба на бројот на колонии на аеробни и анаеробни микроорганизми од секторите со густ раст и секторите со средна густина на раст на колонии (ААВ, ААС и АВС) кон секторите со слаб раст (АВС, АВО и АСО). Во анализата и на аеробните и на анаеробните микроорганизми, пред употреба на средството не беа најдени испитаници со изолирани колонии во првиот сектор од секторите со многу густ раст (ААА). По употребата на средството исто така не се нотирани испитаници со многу мал раст или без раст на колонии (сектори ВВО, ВСО и ООО). Од спроведената статистичка анализа (Н_i-квадрат тст) се гледа дека во однос на аеробните микроорганизми постои статистичка значајност по употребата на пастата за заби – $p < 0,05$ ($p = 0,012$). Резултатите од анализите спроведени за анаеробните микроорганизми укажуваат на статистичка несигнификантност по четкањето на забите – $p > 0,05$ ($p = 0,07$). Резултатите

се во согласност со оние добиени од Jannesson et al.,⁶⁶ Moran et al.,⁹⁰ Volpe et al.¹³² и Zambon et al.¹³⁹

Пастата за заби Colgate Total Plus Whitening врши редукција и на квасниците од видот *Candida albicans* и тоа: кај субјектите кај кои се детектирани една до две колонии – таа редукција е целосна, а кај субјектите со поголем број на колонии е двојно намалена. Од вкупно изолираните 44 колонии пред четкањето на забите, изолирани се 9 колонии по спроведениот метод, што значи дека дошло до редукција во просек за 5 пати.

Оваа паста за заби, покрај триклосанот како активна супстанција, содржи и натриумфлуорид во концентрација од 0,32%, како и натриумлаурилсулфат. Овие две супстанции влегуваат во групата на анјонски антимикуробни средства. Покрај веќе докажаните ефекти на флуорот во превенцијата на кариесот преку неговиот главен механизам – реминерализацијата, мораме да го истакнеме и неговото антимикуробно дејство.⁶ Неговата процентуална застапеност во овој производ треба да се земе предвид како дополнителен елемент кој може да влијае врз редукцијата на саливарните микроорганизми. Натриумлаурилсулфатот, иако спаѓа во групата на антимикуробни средства, не е во активна форма и е употребен како сурфактант кој служи пред сè за емулгирање и чистење на површината.

При анализа на овие резултати, треба да се земе предвид и начинот на користење на ова средство, т.е. механичкото отстранување на микроорганизмите со самиот акт на четкање и повеќекратното плакнење на устата по четкањето, што може да предизвика редукција во бројот на саливарните микроорганизми.

Од добисните резултати за квантитативната застапеност на кариогените микроорганизми *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*, произлегува дека постои сигнификантна разлика во намалувањето на бројот на овие бактерии по употребата на средството. Дејството е повеќе изразено во редукцијата на бактеријата *Streptococcus mutans* отколку во редукцијата на *Lactobacillus species*. Ова се гледа од анализата на ефектот на пастата за заби

Colgate во редуцијата на бројот на кариогени бактерии изразен преку бројот на испитаници со логаритамски фактор на редуција. Според добиените резултати, бројот на испитаници со $\log RF = 0$ за бактеријата *Streptococcus mutans* е двајца, а за бактеријата *Lactobacillus species* – четворица. Логаритамскиот фактор на редуција 2 (што е и најголемиот добиен фактор на редуција за ова средство) се гледа кај 14 испитаници за бактеријата *Streptococcus mutans*, а само кај тројца испитаници за бактеријата *Lactobacillus species*. Ова е во согласност со испитувањата на Moran et al.⁹⁰ кои покажаа дека нејонските антимикуробни средства, во коишто се вбројува и триклосанот, пројавуваат поголем афинитет кон грам-позитивните микроорганизми. Испитувањата на Zambon et al.¹³⁹ за редуцијата на *Lactobacillus species* се во согласност со нашите резултати.

Механичкото четкање на забите со четка но без паста, или пак едноставното повеќекратно плакнење на устата со вода може да доведе до намалување на бројот на микроорганизмите во плунката. Овој метод го испитавме со цел да го согледаме ефектот на механичката компонента во одржувањето на оралната хигиена без користење на дополнителни хемиски средства.

Резултатите од полуквантитативната анализа на вкупниот број микроорганизми во плунката анализирани со статистичките тестови покажуваат сигнификантна разлика пред и по примената на методот на четкање на заби без паста. Од 24-те испитаници пред примената на методот, 21 испитаник имаше изолирани колонии во секторите со средна густина на раст, а само тројца имаа колонии во секторите со многу густ раст за аеробните микроорганизми, додека за анаеробните микроорганизми 19 испитаници имаа колонии во секторите со средна густина на раст и 5 во секторите со слаба густина на раст. Тој број по примената на методот за аеробните микроорганизми изнесува 19 испитаници со колонии во секторите со средна густина на раст и 5 испитаници со колонии во секторите со слаба

густина на раст или без раст, а за анаеробните микроорганизми изнесува 15 испитаници со колонии во секторите со средна густина на раст и 9 испитаници со колонии во секторите со слаб раст или без раст. Анализата на резултатите извршена со Хи-квадрат тестот за аеробните микроорганизми покажува статистичка значајност – $p < 0,05$ ($p = 0,017$). Поради отсуството на испитаници со изолирани колонии во секторите со многу густ раст пред и по примената на методот во однос на анаеробните микроорганизми, статистичките анализи за оваа група ги спроведовме со Фишеровиот егзактен тест кој покажа статистичка значајност – $p < 0,05$ ($p = 0,037$).

Поинакви резултати добивме со анализа на пораснатите колонии на селективните подлоги за изолација на *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*. Кај двајца испитаници бројот на колонии на бактеријата *Lactobacillus species* е поголем по механичкото четкање на забите отколку пред примената на методот ($\log RF = -1$) што претставува своевиден парадокс. Редукцијата на бројот на формирани колонии пред четкањето без паста и за двете бактерии е статистички несигнификантна во однос на бројот на колониите формирани по изведувањето на постапката.

Колонии на квасници од видот *Candida albicans* не беа изолирани ниту пред ниту по спроведувањето на методот.

Од добиените резултати се гледа дека механичкото спроведување на орална хигиена без употреба на средство со потврдена антимикуробна компонента, минимално влијае врз редукцијата на вкупната саливарна флора, но не влијае врз редукцијата на кариогената флора. Со оглед на начинот на изведување на методот, т.е. механичкото четкање и повеќекратното плакнење на устата со вода, логично е помал дел од микробиолошката флора да биде отстранет од оралната празнина. Но многу побрзо ќе дојде до реколонизација бидејќи недостасува протрахиралиот ефект на дејство што го имаат антимикуробните компоненти. Кариогените микроорганизми многу потешко можат да се отстранат само со механичко четкање на забите поради својството на адхезија со цврстите забни структури во плакот. Овој начин на спроведување на оралната хигиена веројатно влијае на плакот (формираниот

или оној кој е во фаза на формирање) преку негово механичко отстранување, потоа во намалувањето или отстранувањето на детритусот од усната празнина, или во намалувањето на рН-вредностите на плакот и плунката, но тоа не е цел на нашето испитување.

Едно од испитуваните средства во овој труд е **Cetylpyridinium Chloride** (CPC), соединение што спаѓа во групата на катјонски антимикуробни средства. Со оглед на тоа што ова соединение има позитивен полнеж, тоа е привлечено од клеточниот бактериски ѕид кој е со негативен полнеж. Грам-позитивните бактерии, во кои се вбројува и *Streptococcus mutans*, се поосетливи на катјоните бидејќи тие се со негативен полнеж. Како и другите соединенија од оваа група, а пред сè бензалкониумхлоридот и хлорхексидинот, цетилпиридиinium-хлоридот има широк антимикуробен спектар со силен ефект врз грам-позитивните патогени и фунгициден ефект врз квасниците. Во литературата неговата ефикасност против грам-негативните патогени и микобактериите е ставена под прашање. Во споредба со хлорхексидинот, CPC дава помал број нус-појави, но и послаб ефект против плакот и гингивитисот.^{13,27,40,41,46,48,52,67,104,106}

Со цел да се испита ефектот на CPC во редукцијата на кариогената и вкупната саливарна флора, во испитувањето го употребивме плакначот за уста **Aqua fresh**, производ на британскиот концерн SmithKline Beecham, чија активна супстанција е токму цетилпиридиiniumхлоридот.

И покрај тоа што во последно време во трговската и фармацевтската мрежа се застапени повеќе видови плакначи за уста со различен состав и од различни производители, плакначите за уста во нашата средина речиси и не се употребуваат. Ова се гледа и од спроведената анкета каде што ниту еден испитаник не се изјасни дека користи плакнач. Тоа е интересен податок кој може различно да се толкува. Од една страна, тоа веројатно се должи на веќе застареното сфаќање за негативните ефекти од примената на хлорхексидинот, соединение со најдолг "стаж" од групата на катјонски

антимикробни средства, коешто досега е и најмногу испитувано и најмногу користено средство во вид на плакнач. Од друга страна, малкуте спроведени испитувања за антимикробниот ефект на плакначите и нивниот бенефит во превенцијата на денталниот кариес претставува уште една причина за нивната неактуелност на овие простори.

Позитивниот ефект на плакначите пред сè врз кариогената орална флора, врз плакот и гингивитисот е покажан во голем број научни студии, повеќето лонгитудинални и проспективни.^{68,84,104,106,131} Дел од тие испитувања се однесуваат и на дејството на плакначите во спречувањето на лошиот здив. Употребата на плакначи во западното општество е во рамките на секојдневието.

Една од целите на овој труд е, преку запознавање со позитивните ефекти на плакначите, да се поттикне нивна помасовна употреба како превентивни средства.

Резултатите што ги добивме од споредбата на квантитативната застапеност на вкупната саливарна микробиолошка флора пред и по употреба на плакначот за уста Aqua fresh покажуваат статистички високосигнификантно намалување на бројот на колонии на аеробни и анаеробни микроорганизми. Во однос на аеробните микроорганизми, од 24 испитаници со раст на колонии во секторите со средна густина на раст пред употреба на средството, кај 18 испитаници густината на раст на колонии по неговата употреба е во секторите со слаб раст или без раст на колонии – $p < 0,05$ ($p = 0,0000004$). Сличен резултат добивме и при анализа на резултатите кај анаеробните микроорганизми каде што од 21 испитаник со изолирани колонии во секторите со средна густина на раст пред употреба на средството, 18 се распоредени во секторите со слаб раст или без раст на колонии по неговата употреба – $p < 0,05$ ($p = 0,00004$). Фунгицидното дејство на СРС истакнато во литературата се потврди и во ова истражување. Од 4 испитаници со изолирани колонии на *Candida albicans* пред плакнењето, не е изолирана ниту една колонија кај испитаниците по плакнењето со плакначот.

Анализирајќи ги резултатите од ефектите на плакнот Aqua fresh врз редуцијата на кариогените бактерии во плунката (преку анализа на бројот на испитаници со логаритамски фактор на редуција), констатиравме дека најголем број испитаници имаат редуција од 10.000 пати и повеќе (17 за *Streptococcus mutans* и 14 за *Lactobacillus species*), а бројот на испитаници кај кои не е забележана никаква редуција е многу мал и изнесува еден за *Streptococcus mutans* и двајца за *Lactobacillus species*. Овие резултати се во согласност со резултатите добиени од Jenkins et al.,⁶⁸ Mandel,⁸⁴ Pitten & Kramer,¹⁰⁴ Radford et al.,¹⁰⁶ и Van Steenberghe et al.¹³¹ за дејството на цетилпиридиниумхлоридот врз бројот на кариогените микроорганизми.

Во антимикуробните средства вклучени во нашите испитувања спаѓа и водородпероксидот или *Hydrogenium peroxydatum*. Иако ова соединение не влегува во ниту една од групите антимикуробни соединенија според поделбата користена во овој труд, вклучено е во испитувањето поради неговата силно изразена бактерицидност и широката примена во кариологијата, ендодонцијата и пародонтологијата. Како официнален *Hydrogenii peroxydi solutio diluta* содржи 2,8 до 3,2% водородпероксид, а како *Hydrogenii peroxydi solutio concentrata*, содржи 28-31% водородпероксид.^{13,32,33,70,87,89,116,121} Во стоматолошките ординации најмногу се користи 3% водородпероксид со бактерицидно дејство и позитивен ефект во намалувањето на индексите на гингивитисот и плакот. Како таков, ретко се користи за домашна употреба, но може да се сретне како составен дел на некои плакнот.^{50,70,87,121}

Резултатите од испитувањата за дејството на водородпероксидот во редуцијата на вкупниот број микроорганизми во плунката се статистички сигнификантни за аеробните микроорганизми $p < 0,05$ ($p = 0,017$), а за анаеробните микроорганизми, според Фишеровиот егзактен тест, се статистички високосигнификантни – $p < 0,05$ ($p = 0,0004$). Од добиените резултати се гледа неговото потенцирано дејство врз анаеробната саливарна

флора. Овие резултати се во согласност со наодите од Block,¹³ Fischman et al.,⁵⁰ Jones et al.,⁷⁹ Marshall et al.⁸⁷ и Tombes & Gallucci.¹²¹

Што се однесува пак до ефектот на 3% водородпероксид врз редукцијата на бројот на кариогените микроорганизми во плунката, анализиран преку логаритамскиот фактор на редукција, најголем број испитаници имаат фактор на редукција 3, односно намалување на бројот на *Streptococcus mutans* за 1000 пати, и фактор на редукција 2, односно намалување на бројот на *Lactobacillus species* за 100 пати. Подобриот ефект на ова средство врз *Streptococcus mutans* се потврди и со бројот на испитаници кои имаат фактор на редукција 4 и поголем од 4. Во оваа група спаѓаат 6 испитаници, за разлика од ниту еден испитаник со ваков фактор за бактеријата *Lactobacillus species*. Во литературата постојат мал број студии кои го разгледуваат ефектот на водородниот пероксид врз кариогените микроорганизми во плунката. Тоа е донекаде и разбирливо затоа што неговата главна антимикуробна улога е дејството на уништување на анаеробните микроорганизми со помош на ослободениот насцентен кислород.^{30,31,116} Покрај бактерицидно, водородпероксидот дејствува и хемостатично, механички, деколорантно и дезодорантно.^{30,31,116}

Анализите на резултатите добиени од **средните вредности на логаритамските фактори на редукција** на сите испитувани средства/методи говорат дека најголем редукционен фактор, односно најсилно дејство кон двете испитани кариогени бактерии има плакначот за уста Aqua fresh, чија редукција е за повеќе од 10.000 пати ($\log RF = 4,17$) за *Str. mutans* и речиси 10.000 пати ($\log RF = 3,83$) за *Lactobacillus*. Потоа следи 3% водородпероксид чија редукција е речиси 1.000 пати ($\log RF = 2,92$) за *Str. mutans* и точно 100 пати ($\log RF = 2,00$) за *Lactobacillus*. Пастилите Septolete покажаа редукција од повеќе од 100 пати ($\log RF = 2,30$) за *Str. mutans* и точно 10 пати ($\log RF = 1,00$) за бактеријата *Lactobacillus*. Гумите за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate имаат приближно еднаков логаритамски фактор на редукција, т.е. нивното

дејство врз кариогените микроорганизми е слично. И гумите за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate покажаа редукција за повеќе од 10 пати за *Streptococcus mutans* (Orbit: log RF = 1,71; Colgate: log RF = 1,52) и редукција од речиси 10 пати за *Lactobacillus species* (Orbit: log RF = 0,91; Colgate: log RF = 0,95). Механичкото четќање на забите без паста не покажа никакво дејство во редукцијата на кариогената орална флора (log RF = 0,21 за *Str. mut.* и log RF = -0,04 за *LB.*).

Со цел меѓусебно да ги споредиме испитаните средства во однос на нивната ефикасност во редукцијата на кариогените бактерии, се послужиравме со Вилкоксоновиот тест на еквивалентни парови (механичкото четќање на забите без паста не беше вклучено во оваа анализа бидејќи не влијае врз редукција на кариогената орална флора). Од добиените резултати на споредбата на средствата можеме да констатираме:

- Плакначот за уста Aqua fresh покажа статистички високо-сигнификантна разлика во однос на сите други испитани средства: $p < 0,05$, што значи дека е најефикасен и во редукцијата на *Streptococcus mutans* и во редукцијата на *Lactobacillus species*;
- Ефикасноста на 3% водородпероксид е поголема во споредба со пастилите Septolete, гумите за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate и е статистички високосигнификантна $p < 0,05$ и за *Streptococcus mutans* и за *Lactobacillus species*.
- Пастилите Septolete се поефикасни во однос на гумите за цваќање Orbit за бактеријата *Streptococcus mutans*, а не се ефикасни за бактеријата *Lactobacillus species*. Ефикасноста на пастилите во однос на пастата за заби Colgate е поголема и за *Streptococcus mutans* и за *Lactobacillus species*. Дејството е статистички значајно $p < 0,05$.
- Споредбата на ефикасноста на гумите за цваќање Orbit и пастата за заби Colgate не покажа разлика ниту за бактеријата *Streptococcus*

mutans ниту за бактеријата *Lactobacillus species* $p > 0,05$. Редукциониот фактор и кај двете средства за *Lactobacillus species* е потполно еднаков, односно овие две средства дејствуваат идентично во редукција на бројот на *Lactobacillus species*.

Во литературата постојат компаративни анализи за ефектот од дејството на дел од активните компоненти на испитуваните средства, но не во тие производи што ние ги испитувавме.^{22,27,40,46,67,68,76,84,94,101,131}

Неконтролираното користење на плакначите за уста и на другите средства кои имаат антиминоробно дејство може да доведе и до други проблеми. Еден од тие проблеми е уништувањето на нормалната флора што може да биде опасно поради тоа што во "стерилизираната" усна празнина се населуваат резистентни микроорганизми и квасници, а особено *Candida albicans*. Затоа, се наметнува прашањето на "идеално" антиминоробно средство, кое би дејствувало само на патогените микроорганизми, или уште поконкретно, врз онаа орална микрофлора за која точно се знае дека игра голема улога во предизвикувањето на денталниот кариес.

9. ЗАКЛУЧОЦИ

Врз основа на добиените резултати можеме да ги извлечеме следниве заклучоци.

1. Споредбата на квантитативната застапеност на вкупната саливарна микробиолошка флора пред и по употребата на соодветното средство/метод укажува на следново:

- Дејството на пастилите Septolete е статистички значајно во редуцијата и на аеробните и на анаеробните саливарни микроорганизми.
- Дејството на гумата за цвакање Orbit за деца е статистички значајно во редуцијата на саливарните анаеробни микроорганизми, а не е значајно во редуцијата на аеробните микроорганизми.
- Дејството на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening е статистички значајно во редуцијата на саливарните аероби, а статистички незначајно во редуцијата на саливарните анаеробни микроорганизми.
- Четкањето на забите без паста за заби е статистички значајно во редуцијата и на анаеробните и на аеробните саливарни микроорганизми.
- Плакначот за уста Aqua fresh дејствува статистички високосигнификантно во редуцијата на вкупната саливарна флора – аеробна и анаеробна.

- Дејството на 3% водородпероксид е статистички сигнификантно во редуцијата на аеробните микроорганизми, а високосигнификантно во редуцијата на анаеробните саливарни микроорганизми.
2. По употребата на средствата со активна антимикуробна компонента се утврди значајна редуција во бројот на кариогените саливарни микроорганизми *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus species*. Резултатите покажаа дека овие средства имаат поизразено дејство во редуцијата на бактеријата *Streptococcus mutans* отколку во редуцијата на *Lactobacillus species*.

Редуцијата на бактеријата *Streptococcus mutans* изнесува:

- повеќе од 10.000 пати – плакнач за уста Aqua fresh (log RF 4,17);
- речиси 1000 пати – 3% водородпероксид (log RF 2,92),
- повеќе од 100 пати – пастили Septolete (log RF 2,30),
- повеќе од 10 пати – гуми за цвакање Orbit (log RF 1,71) и паста за заби Colgate (log RF 1,52),
- минимална редуција – механичко четкање на забите (log RF 0,21).

Редуцијата на бактеријата *Lactobacillus species* изнесува:

- речиси 10.000 пати – плакнач за уста Aqua fresh (log RF 3,83),
- точно 100 пати – 3% водородпероксид (log RF 2,00),
- околу 10 пати – пастили Septolete (log RF 1,00), гуми за цвакање Orbit (log RF 0,91) и паста за заби Colgate (log RF 0,95),
- воопшто не доаѓа до редуција – механичко четкање на забите (log RF -0,04).

3. Резултатите од меѓусебната споредба на средствата покажуваат:

- Плакначот за уста Aqua fresh во однос на сите други испитани средства покажа статистички високосигнификантна разлика во редуцијата и на *Streptococcus mutans* и на *Lactobacillus species*.

- Водородпероксид во концентрација од 3% покажа статистички сигнификантна разлика во однос на пастилите Septolete, гумите за цвакање Orbit и пастата за заби Colgate Total Plus Whitening и за *Streptococcus mutans* и за *Lactobacillus species*;
 - Пастилите Septolete покажаа статистички сигнификантна разлика во однос на гумите за цвакање Orbit за бактеријата *Streptococcus mutans*, а во однос на пастата за заби Colgate Total Plus Whitening покажаа сигнификантна разлика и за двете кариогени бактерии. Споредбата на разликите меѓу пастилите Septolete и гумите за цвакање Orbit не покажа сигнификантна разлика за бактеријата *Lactobacillus species*.
 - Споредбата на антимикуробниот ефект на гумите за цвакање Orbit и пастата за заби Colgate Total Plus Whitening не покажа статистички сигнификантна разлика ниту за бактеријата *Streptococcus mutans* ниту за бактеријата *Lactobacillus species*.
4. Од анализираните резултати се гледа дека најголем редукиционен фактор, односно најефикасно дејство кон двете испитани кариогени бактерии има плакначот за уста Aqua fresh, потоа 3% водородпероксид, па пастилите Septolete. Гумите за цвакање Orbit и пастата за заби Colgate имаат приближно еднаков фактор на редукација, т.е. нивната ефикасност врз кариогените микроорганизми е слична. Механичкото четкање на забите без паста не покажа никакво дејство во редукацијата на кариогената орална флора.
5. Од добиените резултати се предочува потребата од подоследна и помасовна примена на антимикуробните средства во оралната хигиена, како битен предуслов во редукацијата на денталниот кариес.
- Се препорачува четкање на забите со паста која содржи активна антимикуробна компонента 2 до 3 пати дневно во комбинација со повеќекратна употреба на гуми за цвакање кои содржат ксилитол и сорбитол.

- Во спроведувањето на превентивната антикариогена програма треба активно да се вклучат пасти и плакначи за уста со активни антимикробни компоненти.
- Покрај веќе докажаните ефекти на водородпероксидот, се препорачува негова амбулантска употреба и како средство за намалување на нивоата на кариогените микроорганизми.
- Комбинираната употреба на антимикробните средства особено им се препорачува на пациенти со висок ризик за дентален кариес, односно на оние кај кои постојат високи нивоа на кариогени бактерии.

KOPICTEHA JITEPATYPA

1. **Achong RA., Briskie DM., Hildebrandt GH., Feigal RJ., Loesche WJ.** Effect of chlorhexidine varnish mouthguards on the levels of selected oral microorganisms in pediatric patients. *Pediatr Dent* 1999; 21(3): 169-75.
2. **Adams D., Addy M.** Mouthrinses. *Adv Dent Res* 1994; 8(2): 291-301.
3. **Anderson MH., Bratthall D., Einwag J., Elderton RJ., Ernst CP., Levin RP., Tynelius-Bratthall G., Willershausen-Zönnchen B.** *Professional Prevention in Dentistry*. Williams & Wilkins. Baltimore, Philadelphia, Hong Kong, London, Munich, Sydney, Tokyo: A Waverly Company, 1994.
4. **Angulo M., Cabanas B., Camporeale N., Emilson CG.** Dental caries and caries-associated microorganisms in Uruguayan preschool children. *Acta Odontol Scand* 1999; 57(6): 301-5.
5. **Ansai T., Tahara A., Ikeda M., Katoh Y., Miyazaki H., Takehara T.** Influence of colonization with mutans streptococci on caries risk in Japanese preschool children: 24 month survival analysis. *Pediatr Dent* 2000; 22(5): 377-80.
6. Anti-microbial agents and treatments with special reference to dental caries. International Health Care Foundation. *General Reviews*. Department of Cariology, Faculty of Odontology, Malmö University, Sweden, 1999.
7. **Babaahmady KG., Challacombe SJ., Marsh PD., Newman HN.** Ecological study of *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus* and *Lactobacillus* spp. at sub-sites from approximal dental plaque from children. *Caries Res* 1998; 32(1): 51-58.
8. **Baehni PC., Guggenheim B.** Potential of Diagnostic Microbiology for Treatment and Prognosis of Dental Caries and Periodontal Diseases. *Crit Rev Oral Biol Med* 1996; 7(3): 259.
9. **Bailey WR., Skott EG.** *Diagnostic microbiology*. Mosby Company, Sent Luis, 1970.
10. **Beiswanger BB., Boneta E., Mau MS., Katz BP., Proskin HM., Stookey GK.** Advances in dental products. The effect of chewing sugar-free gum after meals on clinical caries incidence. *J Am Dent Assoc* 1998; 129(11): 1623-6.
11. **Beloica D. i saradnici.** *Dečja stomatologija*. Beograd: Elit Medica, 2000.
12. **Birkhed D.** Cariologic aspects of xylitol and its use in chewing gum: a review. *Acta Odontol Scand* 1994; 52(2): 116-27.

13. **Block, SS.** *Disinfection, Sterilization and Preservation*. Fourth Edition. Philadelphia – London: Lea & Febiger, 1991.
14. **Botha SJ., Boy SC., Botha FS., Senekal R.** Lactobacillus species associated with active caries lesion. *J Dent Assoc S Afr* 1998; 53(1): 3-6.
15. **Bowden GH.** Mutans streptococci caries and chlorhexidine. *J Can Dent Assoc* 1996; 62(9): 703-7.
16. **Bowen WH.** Vaccine against dental caries – a personal view. *J Dent Res* 1996; 75(8): 1530-2.
17. **Brambilla E., Felloni A., Gagliani M., Malerba A., Garcia-Goody F., Strohmenger L.** Caries prevention during pregnancy: results of a 30-month study. *J Am Dent Assoc* 1998; 129(7): 871-77.
18. **Brambilla E., Twetman S., Felloni A., Cagetti MG., Canegallo L., Garcia-Godoy F., Strohmenger L.** Salivary mutans streptococci and lactobacilli in 9-and 13-year-old Italian schoolchildren and the relation to oral health. *Clin Oral Investig* 1999; 3(1): 7-10.
19. **Campus G., Lumbau A., Bachisio SL.** Caries experience and streptococci and lactobacilli salivary levels in 6-8-year-old Sardinians. *Int J Pediatr Dent* 2000; 10(4): 306-12.
20. **Caufield CW., Griffen AL.** Dental caries: An infectious and transmissible disease. *Pediatric Clinics of North America* 2000; 47(5): 1001-19.
21. **Charles CH., Pan PC., Sturdivant L., Vincent JW.** In vivo antimicrobial activity of an essential oil-containing mouthrinse on interproximal plaque bacteria. *J Clin Dent* 2000; 11(4): 94-7.
22. **Charles CH., Sharma NC., Galustians HJ., Qaqish J., McGuire JA., Vincent JW.** Comparative efficacy of an antiseptic mouthrinse and an antiplaque/antigingivitis dentifrice. A six-month clinical trial. *J Am Dent Assoc* 2001; 132(5): 670-5.
23. **Chestnutt IG., MacFarlane TW., Stephen KW.** An in vitro investigation of the cariogenic potential of oral streptococci. *Arch Oral Biol* 1994; 39(7): 589-93.
24. **Choo A., Delac DM., Messer LB.** Oral hygiene measures and promotion: review and considerations. *Aust Dent J* 2001; 46(3): 166-73.
25. **Ciancio S.** Expanded and future uses of mouthrinses. *J Am Dent Assoc* 1994; 125 Suppl 2: 29S-32S.
26. **Creanor SL., Strang R., Gilmour WH., Foye RH., Brown J., Geddes DAM., Hall A.F.** The effect of chewing gum use on *in situ* enamel lesion remineralization. *J Dent Res* 1992; 71(12): 1895-900.
27. **DePaola LG., Minah GE., Overholser CD., Meiller TF., Charles CH., Harper DS., McAlary M.** Effect of an antiseptic mouthrinse on salivary microbiota. *Am J Dent* 1996; 9(3): 93-5.

28. DeSalva SJ., Kong BM., Lin YJ. Triclosan: a safety profile. *Am J Dent* 1989; 2 Spec No: 185-96.
29. DeSoet JJ., Van Loveren C., Lammens AJ., Pavicic MJ., Homburg CH., Ten Cate JM., De Graaff J. Differences in cariogenicity between fresh isolates of *Streptococcus sobrinus* and *Streptococcus mutans*. *Caries Res* 1991; 25(2): 116-22.
30. Димков А., Иљовска С., Павлевска М., Стефанов Р., Јовановска М. Антибактериско дејство на SnF₂ во плунка. XV конгрес на лекарите на Македонија. Книга на апстракти. Охрид, 1999: 151.
31. Димков А., Пановски Н., Иљовска С., Павлевска М., Јовановска М. Влијание на бензалкониум хлоридот врз кариогените бактерии и вкупниот број микроорганизми во плунката. III конгрес на стоматологиите од Македонија. Книга на апстракти. Охрид, 2002: 139
32. Ѓајиќ Д., Ѓукановиќ Д. *Bolesti usta*. VIII preradeno i dopunjeno izdanje. Dečje novine, 1990.
33. Ѓајиќ Д., Ѓукановиќ Д., Зелиќ О., Ursu-Magdu I. *Parodontopatije*. II izdanje. Dečje novine, 1988.
34. Edgar WM. Sugar substitutes, chewing gum and dental caries: a review. *British Dental Journal* 1998; 184 (1): 29-32.
35. Edgar WM., Gedds DAM. Chewing gum and dental health: a review. *British Dental Journal* 1990: 173-7.
36. Edgar WM., O'Mullane DM. *Saliva and Oral Health*. Second Edition. British Dental Association, 1999.
37. El Nadeef MA., Adegbenbo AO., Adeyinka A. Distribution of mutans streptococci among Nigerian school children. *Afr Dent J* 1994; 8: 11-15.
38. Eldridge KR., Finnie SF., Stephens JA., Mauad AM., Munoz CA., Kettering JD. Efficacy of an alcohol-free chlorhexidine mouthrinse as an antimicrobial agent. *J Prosthet Dent* 1998; 80(6): 685-90.
39. Еленчевска С. Корелација помеѓу бактериолошките наод во кариозните маси, плунката и примарната бактеријска имплантација на клинички здрава емајлова површина (магистерски труд). Скопје: Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Стоматолошки факултет, 1993.
40. Elworthy A., Greenman J., Doherty FM., Newcombe RG., Addy M. The substantivity of a number of oral hygiene products determined by the duration of effects of salivary bacteria. *J Periodontol* 1996; 67(6): 572-6.
41. Embery G., Rölla G. *Clinical and Biological Aspects of Dentifrices*. Oxford. Oxford University Press, 1992.
42. Emilson CG. Potential efficacy of chlorhexidine against mutans streptococci and human dental caries. *J Dent Res* 1994; 73(3): 682-91.

43. **Emilson CG., Gisselsson H., Birkhed D.** Recolonisation pattern of mutans streptococci after suppression by three different modes of chlorhexidine gel application. *Eur J Oral Sci* 1999; 107(3): 170-5.
44. **Epstein JB., McBride BC., Stevenson-Moore P., Merilees H., Spinelli J.** The efficacy of chlorhexidine gel in reduction of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* species in patients treated with radiation therapy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991; 71(2): 172-8.
45. **Featherstone JDB.** The science and practice of caries prevention. *J Am Dent Assoc* 2000.
46. **Fine D.** Evaluation of antimicrobial mouthrinses and their bactericidal effectiveness. *J Am Dent Assoc* 1994; 125 Suppl 2: 11S-19S.
47. **Fine DH., Furgang D. et al.** Efficacy of a triclosan/NaF dentifrice in the control of plaque and gingivitis and concurrent oral microflora monitoring. *Am J Dent* 1998; 11(6): 259-70.
48. **Fine DH., Furgang D., Lieb R., Korik I., Vincent JW., Barnett ML.** Effects of sublethal exposure to an antiseptic mouthrinse on representative plaque bacteria. *J Clin Periodontol* 1996; 23(5): 444-51.
49. **Fischman SL.** A clinician's perspective on antimicrobial mouthrinses. *J Am Dent Assoc* 1994; 125 Suppl 2: 20S-2S.
50. **Fischman SL., Truelove RB., Hart R., Cancro LP.** The laboratory and clinical safety evaluation of a dentifrice containing hydrogen peroxide and baking soda. *J Clin Dent* 1992; 3(4): 104.
51. **Forgie AH., Paterson M., Pine CM., Pitts NB., Nugent ZJ.** A randomised controlled trial of the caries-preventive efficacy of a chlorhexidine-containing varnish in high-caries-risk adolescents. *Caries Res* 2000; 34(5): 432-9.
52. **Giertsen E., Bowen WH., Pearson SK.** Combined effects of Zn(2+)-chlorhexidine and Zn(2+)-cetylpyridinium chloride on caries incidence in partially desalivated rats. *Scand J Dent Res* 1991; 99(4): 301-9.
53. **Gunay H., Dmoch-Bockhorn K., Gunay Y., Geurtsen W.** Effect of caries experience of a long-term preventive program for mothers and children starting during pregnancy. *Clin Oral Investig* 1998; 2(3): 137-42.
54. **Hildebrandt GH.** Effect of repeated treatment with sustained-release chlorhexidine mouthguards on salivary levels of mutans streptococci. *Caries Res* 1996; 30(6): 445-53.
55. **Hildebrandt GH., Pape HR. Jr., Syed SA., Gregory WA., Friedman M.** Effect of slow-release chlorhexidine mouthguards on the levels of selected salivary bacteria. *Caries Res* 1992; 26(4): 268-74.
56. **Hirose H., Hirose K., Isogai E., Miura H., Ueda I.** Close association between *Streptococcus sobrinus* in the saliva of young children and smooth-surface caries increment. *Caries Res* 1993; 27(4): 292-7.

57. Hoffmann T., Bruhn G., Richter S., Netuschil L., Brex M. Clinical controlled study on plaque and gingivitis reduction under long-term use of low-dose chlorhexidine solutions in a population exhibiting good oral hygiene. *Clin Oral Investig* 2001; 5(2): 89-95.
58. Hoszek A., Ericson D. Transient reduction of mutans streptococci on tooth surfaces using a chlorhexidine-containing glass ionomer cement varnish. *Sweed Dent J* 1999; 23(2-3): 97-105.
59. Hoszek A., Pierreville F., Schittek M., Ericson D. Fisure penetration and antimicrobial effect in vitro of a glass ionomer cement containing chlorhexidine gluconate. *Sweed Dent J* 1998; 22(4): 133-41.
60. Ikeno K., Ikeno T., Miyazawa C. Effects of propolis on dental caries in rats. *Caries Res* 1991; 25(5): 347-51.
61. Imfeld T. Chewing gum – facts and fiction: a review of gum-chewing and oral health. *Crit Rev Oral Biol Med* 1999; 10(3): 405.
62. International Health Care Foundation. *Relation to caries, site specific prevalence*. Department of Cariology, Faculty of Odontology, Malmö University, Sweden, 1999.
63. Itthagaran A., Wei SH. Chewing gum and saliva in oral health. *J Clin Dent* 1997; 8(6): 159-62.
64. Јанкуловска М., Мирчева М., Петрова М., Беќировиќ М., Саракинова О., Оровчанец Н. Lactobacillus – секундарен предизвикувач на кариес. *Maked Стоматџол Преџл* 1998; 22(1-4): 3-6.
65. Јанкуловска М., Мирчева М., Петрова М. Степенот на колонизација на плунката со Streptococcus mutans кај пациенти со различен кариес активитет. II конџрес на стоматџолозиџије од Македонија – Охрид: Апстракти, 1998: 12.
66. Jannesson L., Renvert S. et al. Effect of a triclosan-containing toothpaste supplemented with 10% xylitol on mutans streptococci in saliva and dental plaque. *Caries Res* 2002; 36: 36-9.
67. Jenkins S., Addy M., Newcombe RG. A comparison of cetylpyridinium chloride, triclosan and chlorhexidine mouthrinse formulations for effects on plaque regrowth. *J Clin Periodontol* 1994; 21(6): 441-4.
68. Jenkins S., Addy M., Wade W., Newcombe RG. The magnitude and duration of the effects of some mouthrinse products on salivary bacterial counts. *J Clin Periodontol* 1994; 21(6): 397-401.
69. Jenninson HF. et al. Streptococcal adhesion and colonization. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997; 8(2): 175-200.
70. Jones CM., Blinkhorn AS., White E. Hydrogen peroxide: the effect on plaque and gingivitis when used in an oral irrigator. *Clin Prev Dent* 1990; 12(5): 15-18.
71. Kaim JM., Gultz J., Do L., Scherer W. An in vitro investigation of the antimicrobial activity of an herbal mouthrinse. *J Clin Dent* 1998; 9(2): 46-8.

72. **Kandelman D., Gagnon G.** A 24-month clinical study of the incidence and progression of dental caries in relation to consumption of chewing gum containing xylitol in school preventive programs. *J Dent Res* 1990; 69(11): 1771-5.
73. **Karjalainen S., Karjalainen M., Soderling E.** Effect of sucrose rinses on the oral microflora and on salivary sucrose activity. *Caries Res* 1993; 27(1): 38-42.
74. **Kleinberg I.** A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: an alternative to Streptococcus mutans and the specific-plaque hypothesis. *Crit Rev Oral Biol Med* 2002; 13(2): 108-25.
75. **Kneist S., Kunzel W., Pasold R.** Die verbreitung von Mutans Streptokokken und Laktobazillen in abhengigkeit vom kariesbefall bei 11-bis 12 jahrigen kindern. *Dtsch Zahn Mund Kieferheirld Zentralbl* 1992; 80(6): 319-22.
76. **Kubert D., Rubin M., Barnett ML., Vincent JW.** Antiseptic mouthrinse - induced microbial cell surface alterations. *Am J Dent* 1993; 6(6): 277-9.
77. **Lehane RJ., Murray PA., Deasy MJ.** Effect of an enzymatic rinse on salivary levels of Streptococcus mutans and lactobacilli in periodontally treated patients. *Periodontal Clin Investig* 1997; 19(2): 17-21.
78. **Liljemark WF., Bloomquist C.** Human oral microbial ecology and dental caries and periodontal diseases. *Crit Rev Oral Biol Med* 1996; 7(2): 180-98.
79. **Llena-Pay MC., Montanana-Llorens C., Forner-Navarro L.** Cariogenic oral flora and its relation to dental caries. *ASDC J Dent Child* 2000; 67(1): 42-6.
80. **Maiwald HJ.** Die Rolle der Zucker in der Kariesetiologie. *Zahnärztliche Praxis* 1984; 35(5): 1-10.
81. **Mäkinen KK., Bennett CA., Hujoel PR., Isokangas PL., Isotupa KP., Pape HR.** Xylitol chewing gums and caries rates: a 40-month cohort study. *J Dent Res* 1995; 74(12): 1904-13.
82. **Mäkinen KK. et al.** Conclusion and review of the Michigan Xylitol Programme (1986-1995) for the prevention of dental caries. *Int Dent J* 1996; 46(1): 22-34.
83. **Mäkinen KK., Soderling E., Isokangas P., Tenovuo J., Tiekso J.** Oral biochemical status and depression of Streptococcus mutans in children during 24- to 36-month use of xylitol chewing gum. *Caries Res* 1989; 23(4): 261-7.
84. **Mandel ID.** Antimicrobial mouthrinse: overview and update. *J Am Dent Assoc* 1994; 125 Suppl 2: 2S-10S.
85. **Marsh PD.** Antimicrobial strategies in the prevention of dental caries. *Caries Res* 1993; 27 Suppl 1: 72-6.
86. **Marsh PD., Featherstone A., McKee AS. et al.** A microbiological study of early caries of approximal surfaces in schoolchildren. *J Dent Res* 1989; 68(7): 1151-4.
87. **Marshall MV., Cancro LP., Fischman SL.** Hydrogen peroxide: a review of use in dentistry. *J Periodontol* 1995; 66(9): 786.

88. **Menoutis J., Parisi AI.** Triclosan and its impurities. *Technology Review Series*. Quantex Laboratories, 1998-2001.
89. **Miyasaki KT., Genco RJ., Wilson ME.** Antimicrobial properties of hydrogen peroxide and sodium bicarbonate individually and in combination against selected oral gram-negative facultative bacteria. *J Dent Res* 1986; 65(9): 1142-8.
90. **Moran J., Addy M., Newcombe R.** The antimicrobial effects of toothpastes on the salivary flora. *J Clin Periodontol* 1988; 15(3): 193-9.
91. **Mosci F., Perito S., Bassa S., Capuano A., Marconi PF.** The role of *Streptococcus mutans* in human caries. *Minerva Stomatol* 1990; 39(5): 413-29.
92. **Накова М., Поповска М., Пешевска С., Ангелов Н., Миндова С.** Гумите за дваќање и оралното здравје. *Макед Стоматол Преџл* 1998; 22 (1-4): 29-35.
93. **Nancy J., Dorignac G.** Lactobacilli from the dentin and saliva in children. *J Clin Pediatr Dent* 1992; 16(2): 107-11.
94. **Netuschil L., Weiger R., Preisler R., Brex M.** Plaque bacteria counts and vitality during chlorhexidine, Meridol and Listerine mouthrinses. *Eur J Oral Sci* 1995; 103(6): 355-61.
95. **NIH Consensus Statement.** Consensus Development Conference Statement. Diagnosis and management of dental caries throughout life 2001; 18(1): 1-24.
96. **Nossek H., Dobl P.** The effect of zinc chloride mouthwashes on caries-inducing plaque streptococci. The antibacterial effect of zinc chloride on the species *Str. mutans*, *Str. sanguis* and *Str. salivarius* in dental plaque. *Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl* 1990; 78(6): 501-5.
97. **Olmez A., Can H., Ayhan H., Okur H.** Effect of an alum-containing mouthrinse in children for plaque and salivary levels of selected oral microflora. *J Clin Pediatr Dent* 1998; 22(4): 335-40.
98. **Ostela I., Karhuvaara L., Tenovuo J.** Comparative antibacterial effects of chlorhexidine and stannous fluoride-amine fluoride containing dental gels against salivary mutans streptococci. *Scand J Dent Res* 1991; 99(5): 378-83.
99. **O'Sullivan DM., Thibodeau EA.** Caries experience and mutans streptococci as indicators of caries incidence. *Pediatr Dent* 1996; 18(5): 371-4.
100. **Пановски Н.** Истражување на факторите одговорни за ојстанокој на медицински значајните соеви на неспорозениите анаеробни бактерии "in vitro" (докторска дисертација). Скопје: Универзитет "Св. Кирил и Методиј", Медицински факултет, 1990.
101. **Paul F., Jepras R., Hynes D. et al.** Activity of common oral antiseptics against bacteria assessed using the oxonol DIBAC 4. *Analytical Sciences*, SmithKline Beecham Pharmaceuticals, 2000.
102. **Petersen PE., Razanamihaja N.** Carbamide-containing polyol chewing gum and prevention of dental caries in schoolchildren in Madagascar. *Int Dent J* 1999; 49(4): 226-30.

103. Petti S., Bossa MC., Tarsitani G., Falcolini G., Lumbau A., Campus G. Variables affecting salivary *Streptococcus mutans* counts in a cohort of 12-year-old subjects. *Minerva Stomatol* 1999; 48(9): 361-6.
104. Pitten FA., Kramer A. Efficacy of cetylpyridinium chloride used as oropharyngeal antiseptic. *Arzneimittelforschung* 2001; 51(7): 588-95.
105. Prpić G., Katunarić M. Kariogeni mikroorganizmi iz dento-bakterijskog plaka i sline. *Acta Stomatol Croat* 1986; 20: 170.
106. Radford JR., Beighton D., Nugent Z., Jackson RJ. Effect of use of 0.05% cetylpyridinium chloride mouthwash on normal oral flora. *J Dent* 1997; 25(1): 35-40.
107. Rajić, Z. *Dječja i preventivna stomatologija*. Zagreb: JUMENA, 1984.
108. Russel RR. New approaches in oral microbiology. *J R Soc Med* 1994; 87(11): 669-71.
109. Samaranayake LP. *Essential Microbiology for Dentistry*. Churchill Livingstone, 1996.
110. Sinkiewicz A. et al. Clinical trials with Septolete in Poland. Bydgoszcz. *Krka, Data on file*, 2000.
111. Slavkin HC. Observations: *Streptococcus mutans*, early childhood caries and new opportunities. *J Am Dent Assoc* 1999: 1787-92.
112. Soderling E., Trahan L., Tammiala-Salonen T., Hakkinen L. Effects of xylitol, xylitol-sorbitol and placebo chewing gums on the plaque of habitual xylitol consumers. *European Journal of Oral Sciences* 1997; 105 (2): 170-7.
113. Stošić P. *Dečja i preventivna stomatologija*. III izdanje. Beograd: Dečje novine, 1991.
114. Sutter VL., Citron DM., Edelstein MAC., Finegold SM. *Wadsworth anaerobic bacteriology manual*. 4th edition, 1985.
115. Szöke J., Bánóczu J., Proskin HM. Effect of after-meal sucrose-free gum-chewing on clinical caries. *J Dent Res* 2001; 80(8): 1725-9.
116. Šutalo J. i suradnici. *Patologija i terapija tvrdih zubnih tkiva*. Zagreb: Naklada Zadro, 1994.
117. Tanzer JM. Dental caries is a transmissible infectious disease: the Keyes and Fitzgerald revolution. *J Dent Res* 1995; 74(9): 1536-42.
118. Tenovuo J., Hakkinen P., Paunio P., Emilson CG. Effects of chlorhexidine-fluoride gel treatments in mothers on the establishment of mutans streptococci in primary teeth and the development of dental caries in children. *Caries Res* 1992; 26(4): 275-80.
119. Thibodeau EA., O'Sullivan DM. Salivary mutans streptococci and caries development in the primary and mixed dentitions of children. *Community Dent Oral Epidemiol* 1999; 27(6): 406-12.

120. **Тофовиќ Д., Пановски Н., Матовска Ј.** Примена на оралните дезинфициенси во редуцијата на микроорганизмите во аеросолните капки и партикли добиени во тек на стоматолошкиот третман. *Макед Стоматол Прегл* 1993; 17(3): 141-6.
121. **Tombes MB., Gallucci B.** The effects of hydrogen peroxide rinses on the normal oral mucosa. *Nurs Res* 1993; 42(6): 332-7.
122. **Toors FA.** Chewing gum and dental health. Literature review. *Rev Belge Med Dent* 1992; 47(3): 67-92.
123. **Twetman S., Grindeffjord M.** Mutans streptococci suppression by chlorhexidine gel in toddlers. *Am J Dent* 1999;12(2): 89-91.
124. **Twetman S., Petersson LG.** Comparison of the efficacy of three different chlorhexidine preparations in decreasing the levels of mutans streptococci in saliva and interdental plaque. *Caries Res* 1998; 32(2): 113-8.
125. **Twetman S., Petersson LG.** Effect of different chlorhexidine varnish regimens on mutans streptococci levels in interdental plaque and saliva. *Caries Res* 1997; 31(3): 189-93.
126. **Twetman S., Petersson LG.** Interdental caries incidence and progression in relation to mutans streptococci suppression after chlorhexidine-thymol varnish treatments in schoolchildren. *Acta Odontol Scand* 1999; 57(3): 144-8.
127. **Ullsloss BN., Ogaard B., Arends J., Ruben J., Rolla G., Afseth J.** Effect of a combined chlorhexidine and NaF mouthrinse: an in vivo human caries model study. *Scand J Dent Res* 1994; 102(2): 109-12.
128. University of Florida Health Science Center: Advance in caries vaccine research. 2001: www.health.ufl.edu/hsc
129. University of Florida Health Science Center: Dental researcher develops genetically altered bacteria strain that may fight cavities for a lifetime. 2000: www.health.ufl.edu/hsc
130. **Van Houte J.** Role of micro-organisms in caries etiology. *J Dent Res* 1994; 73(3): 672-81.
131. **Van Steenberghe D., Avontrodt P., Peeters W., Pauwels M., Coucke W., Lijnen A., Quirynen M.** Effect of different mouthrinses on morning breath. *J Periodontol* 2001; 72(9): 1183-91.
132. **Volpe AR., Petrone ME. et al.** The efficacy of a dentifrice with caries, plaque, gingivitis, tooth whitening and oral malodor benefits. *J Clin Dent* 2002; 13 (2): 55-8.
133. **Wallman C., Krasse B., Birkhed D., Diacono S.** The effect of monitored chlorhexidine gel treatment on mutans streptococci in margins of restorations. *J Dent* 1998; 26(1): 25-30.
134. **Weiger R. et al.** Vital microorganisms in early supragingival dental plaque and in stimulated human saliva. *J Periodontol Res* 1997; 32(2): 233-40.
135. **Welbury RR.** *Pediatric Dentistry.* Oxford University Press, 1999.

136. Wiktorsson AM., Martinsson T., Zimmerman M. Salivary levels of lactobacilli, buffer capacity and salivary flow rate related to caries activity among adults in communities with optimal and low water fluoride concentrations. *Sweed Dent J* 1992; 16(6): 231-7.
137. Yawetz, Melnick. *Medical Microbiology – Normal Microbial Flora of the Human Body*. 12th edition. Lange Medical Book, 1995: 167-71.
138. Yoshihara A., Sakuma S., Kobayashi S., Miyazaki H. Antimicrobial effect of fluoride mouthrinse on mutans streptococci and lactobacilli in saliva. *Pediatr Dent* 2001; 23(2): 113-7.
139. Zambon JJ., Reynolds HS., Dunford RG. The effects of a triclosan/copolymer/fluoride dentifrice on the oral microflora. *Am J Dent* 1990; 3: S27-S34.
140. Zoitopoulos L., Brailsford SR., Gelbier S., Ludford RW., Marchant SH., Beighton D. Dental caries and caries-associated micro-organisms in the saliva and plaque of 3- and 4-year-old Afro-Caribbean and Caucasian children in south London. *Arch Oral Biol* 1996; 41(11): 1011-8.

IV. Исхрана

1. Брзина на јадење:
 - а) нормално
 - б) бавно (со задржување на храната во устата)
 - в) брзо (лакомо)
2. Пиење на вода во тек или непосредно по оброците:
 - а) да
 - б) не
3. Меѓуоброци:
 - а) еден
 - б) два
 - в) ниеден
4. Квалитет на исхрана:
 - а) добар (разнообразност во исхраната)
 - б) лош (еднолична исхрана)
5. Шеќери, колачи:
 - а) често
 - б) ретко
 - в) воопшто

V. Хигиенски режим

1. Миење на забите:
 - а) по станување
 - б) по појадок
 - в) по ручек
 - г) пред спиење
 - д) по секој оброк
1. Име на пастата за заби: _____
2. Користење на водички за плакнење на устата:
 - а) користи (колку пати дневно): _____
 - б) не користи
 - в) не е информиран
3. Користење на гуми за цвакање:
 - а) често
 - б) ретко
 - в) никогаш
4. Тип на гумите за цвакање:
 - а) без шеќер
 - б) не обрнува внимание
5. Име на гумите за цвакање: _____
6. Посета на стоматолог:
 - а) ретко
 - б) по потреба
 - в) никогаш

VI. Состојба на забите:

18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28
 55 54 53 52 51 61 62 63 64 65

85 84 83 82 81 71 72 73 74 75
 48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Дијагноза:

млечни заби / трајни заби

Здрав заб	A / 0
Заб со кариес	B / 1
Заб со кариес и пломба	Ц / 2
Заб со пломба	Д / 3
Заб екстрахиран поради кариес	E / 4
Екстрахиран млечен заб од други причини	M
Екстрахиран траен заб од други причини	5
Залеана фисура	6

СУМИРАНИ ПОДАТОЦИ ОД АНКЕТНИТЕ ЛИСТИ

ИСПИТАНИК	возраст	ПОЛ	животен стандард	информораност за важноста на оралната хиг.	општи заболувања	тековна антибиотска терапија	употреба на други терапевтици	КЕР	кр
1	8	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
2	8	ж	добар	да	ретко	не	lorafadin	0	2
3	13	м	добар	да	ретко	не	не	3	/
4	10	ж	добар	да	ретко	не	не	0	7
5	9	м	добар	да	ретко	не	не	0	0
6	12	м	добар	да	ретко	не	не	0	/
7	13	м	добар	да	ретко	не	не	3	/
8	12	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
9	8	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
10	12	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
11	11	м	добар	да	ретко	не	не	0	2
12	13	ж	добар	да	ретко	не	не	1	1
13	8	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
14	8	ж	добар	да	ретко	не	не	0	2
15	13	м	добар	да	ретко	не	не	3	/
16	10	ж	добар	да	ретко	не	не	0	7
17	9	м	добар	да	ретко	не	не	0	0
18	12	м	добар	да	ретко	не	не	0	/
19	13	м	добар	да	ретко	не	не	3	/
20	12	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
21	8	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
22	12	ж	добар	да	ретко	не	не	0	0
23	11	м	добар	да	ретко	не	не	0	2
24	13	ж	добар	да	ретко	не	не	1	1

СУМИРАНИ ПОДАТОЦИ ОД АНКЕТНИТЕ ЛИСТИ

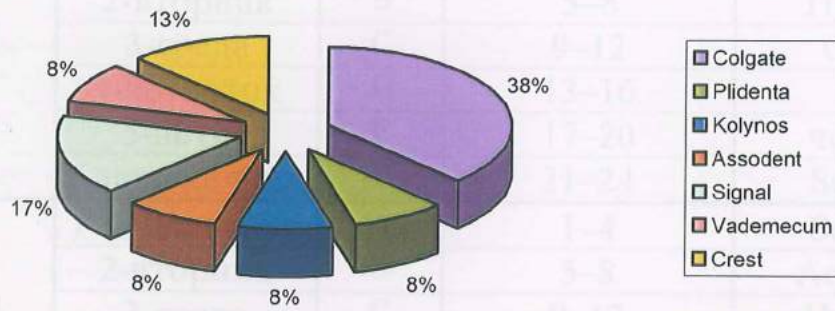
испитаник	брзина на јадење	пиење вода при оброци	меѓуброци	шеќери	миење на заби	име на пастага	плакнати за уста	гуми за цваќање	тип на гумите за цваќање	име на гумите за цваќање
1	нормално	да	еден	често	2 пати	Colgate j.	не	често	без шеќер	Orbit
2	нормално	да	еден	ретко	2 пати	Pfidenta j.	не	често	без шеќер	Orbit
3	брзо	да	два	често	пред спиење	Colgate	не	често	без шеќер	Orbit
4	бавно	не	еден	ретко	2 пати	Kolynos	не	често	не внимава	Orbit
5	брзо	не	еден	ретко	2 пати	Colgate	не	често	без шеќер	Orbit
6	нормално	да	ниеден	воопшто	2 пати	Assodent	не	ретко	не внимава	/
7	нормално	да	еден	често	2 пати	Colgate	не	често	не внимава	/
8	нормално	да	два	често	2 пати	Signal	не	често	без шеќер	/
9	нормално	да	еден	често	2 пати	Vademecum	не	често	без шеќер	Orbit
10	нормално	не	два	често	пред спиење	Signal	не	често	без шеќер	Orbit
11	брзо	да	еден	ретко	по секој оброк	Crest	не	често	без шеќер	Orbit
12	нормално	да	еден	често	по секој оброк	Crest	не	често	без шеќер	Orbit

СУМИРАНИ ПОДАТОЦИ ОД АНКЕТНИТЕ ЛИСТИ

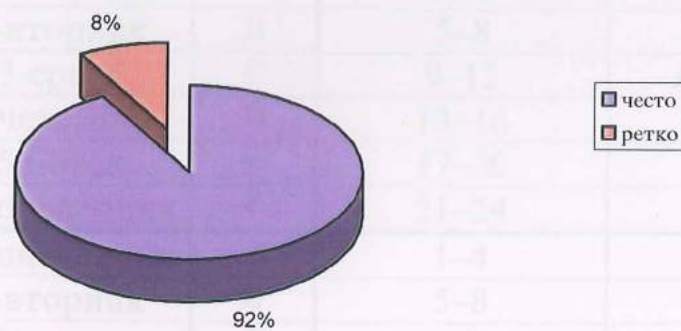
ИСПИТАНИК	брзина на јадење	пиење вода при оброци	меѓуброци	шеќери	миење на заби	име на пастага	плакнати за уста	гуми за цвакање	тип на гумите за цвакање	име на гумите за цвакање
13	нормално	да	еден	често	2 пати	Colgate j.	не	често	без шеќер	Orbit
14	нормално	да	еден	ретко	2 пати	Pilidenta j.	не	често	без шеќер	Orbit
15	брзо	да	два	често	пред спиење	Colgate	не	често	без шеќер	Orbit
16	бавно	не	еден	ретко	2 пати	Kolyunos	не	често	не внимава	Orbit
17	брзо	не	еден	ретко	2 пати	Colgate	не	често	без шеќер	Orbit
18	нормално	да	ниеден	воопшто	2 пати	Assodent	не	ретко	не внимава	/
19	нормално	да	еден	често	2 пати	Colgate	не	често	не внимава	/
20	нормално	да	два	често	2 пати	Signal	не	често	без шеќер	/
21	нормално	да	еден	често	2 пати	Vademecum	не	често	без шеќер	Orbit
22	нормално	не	два	често	пред спиење	Signal	не	често	без шеќер	Orbit
23	брзо	да	еден	ретко	по секој оброк	Colgate	не	често	без шеќер	Orbit
24	нормално	да	еден	често	по секој оброк	Crest	не	често	без шеќер	Orbit

ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ НА ДЕЛ ОД ПОДАТОЦИТЕ ОД АНКЕТАТА

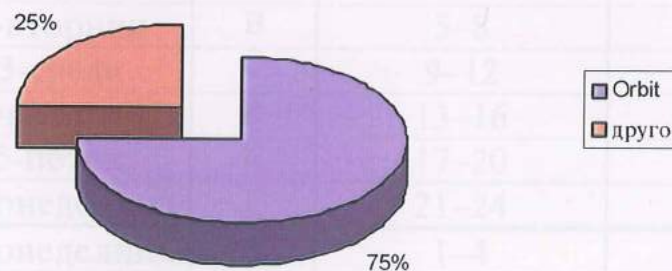
Употреба на паста за заби кај анкетираниите испитаници



Употреба на гуми за цвакање



Вид на употребената гума за цвакање



**ТАБЕЛАРЕН ПРЕГЛЕД НА МАТЕРИЈАЛОТ И МЕТОДОТ НА
ИСПИТУВАЊЕ**

етапа	ден	група	испитаник број	средство/метод
I	1-понеделник	A	1-4	Aqua fresh
	2-вторник	B	5-8	Hydrogen
	3-среда	C	9-12	Colgate
	4-четврток	D	13-16	Orbit
	5-петок	E	17-20	четкање
	6-понеделник	F	21-24	Septolete
II	1-понеделник	A	1-4	Septolete
	2-вторник	B	5-8	Aqua fresh
	3-среда	C	9-12	Hydrogen
	4-четврток	D	13-16	Colgate
	5-петок	E	17-20	Orbit
	6-понеделник	F	21-24	четкање
III	1-понеделник	A	1-4	четкање
	2-вторник	B	5-8	Septolete
	3-среда	C	9-12	Aqua fresh
	4-четврток	D	13-16	Hydrogen
	5-петок	E	17-20	Colgate
	6-понеделник	F	21-24	Orbit
IV	1-понеделник	A	1-4	Orbit
	2-вторник	B	5-8	четкање
	3-среда	C	9-12	Septolete
	4-четврток	D	13-16	Aqua fresh
	5-петок	E	17-20	Hydrogen
	6-понеделник	F	21-24	Colgate
V	1-понеделник	A	1-4	Colgate
	2-вторник	B	5-8	Orbit
	3-среда	C	9-12	четкање
	4-четврток	D	13-16	Septolete
	5-петок	E	17-20	Aqua fresh
	6-понеделник	F	21-24	Hydrogen
VI	1-понеделник	A	1-4	Hydrogen
	2-вторник	B	5-8	Colgate
	3-среда	C	9-12	Orbit
	4-четврток	D	13-16	четкање
	5-петок	E	17-20	Septolete
	6-понеделник	F	21-24	Aqua fresh

РАБОТЕН ЛИСТ НА ВРШЕНИ ИСПИТУВАЊА

1. Етапа број (I, II, III, IV, V, VI) _____
2. Група (A, B, C, D, E, F) _____
3. Испитаник број (1-24) _____
4. Име и презиме _____
5. Возраст _____
6. Пол _____ М. _____ Ж. _____
7. Контакт телефон _____
8. Назив на средството/методот за орална хигиена _____
9. Датум на земање на примерокот _____
10. Време на земање на примерокот _____
11. Датум на следна посета _____
12. Микробиолошки анализи _____

а) Квантитативни испитувања

	микробиолошка флора	пред употреба на средството/методот	по употреба на средството/методот
1	<i>Вкупен број микроорганизми</i>		
2	<i>Streptococcus mutans</i>		
3	<i>Lactobacillus species</i>		
4	<i>Аеробни бактерии</i>		
5	<i>Анаеробни бактерии</i>		
6	<i>Фунги</i>		

б) Квалитативни испитувања

	микробиолошка флора	вид – пред употреба на средството/методот
1	<i>Аеробни бактерии</i>	
2	<i>Анаеробни бактерии</i>	
3	<i>Фунги</i>	

**ВИДОВИ МИКРООРГАНИЗМИ ИЗОЛИРАНИ
ОД НЕСТИМУЛИРАНА ПЛУНКА**

Изолирани видови микроорганизми	Процентуална застапеност
1. Факултативно аеробни коки и бацили – S. Viridans група	
<i>Streptococcus mutans</i>	30 %
<i>Streptococcus sanguis</i>	19 %
<i>Streptococcus mitis</i>	17 %
<i>Streptococcus oralis intermedius</i> (viridans – други)	15 %
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	/
<i>Neisseria</i> (непатогени видови)	7 %
<i>Corynebacterium</i> (непатогени видови)	5 %
2. Микроаерофилни и анаеробни грам-позитивни бацили	
<i>Lactobacillus species</i>	11 %
<i>Lactobacillus casei</i>	7 %
<i>Lactobacillus fermenti</i>	5 %
<i>Lactobacillus brevis</i>	3 %
<i>Actinomyces</i>	23 %
<i>Bifidobacterium</i>	4 %
<i>Propionobacterium</i>	1 %
3. Анаеробни грам-позитивни коки	
<i>Veillonella</i>	4 %
<i>Peptostreptococcus</i>	7 %
<i>Peptococcus</i>	2 %
4. Анаеробни грам-негативни коки	
<i>Fusobacterium</i>	5 %
<i>Bacteroides</i>	3 %
5. Квасници	
<i>Candida albicans</i>	10 %

КВАНТИТАТИВНА АНАЛИЗА ПРЕД И ПО УПОТРЕБА НА СРЕДСТВОТА (Сумарна табела)

	Septolete				Orbit				Colgate				четкање без паста				Aqua fresh				Hydrogen				
	Str. mutans		LB spp.		Str. mutans		LB spp.		Str. mutans		LB spp.		Str. mutans		LB spp.		Str. mutans		LB spp.		Str. mutans		LB spp.		
	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	
1	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ²	0	0	
2	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ²	10 ⁴	10 ³	10 ⁴	10 ⁶	10 ²	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	10 ²	10 ⁶	10 ⁴	
3	10 ³	0	10 ⁴	10 ³	0	0	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	0	10 ²	0	
4	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ³	0	0	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ²	10 ⁶	10 ⁴	
5	0	0	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁶	0	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	
6	10 ⁴	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ²	0	10 ³	10 ²	
7	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	
8	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ³	10 ⁵	10 ³	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ²	10 ⁶	10 ³	
9	10 ³	0	10 ⁶	10 ³	10 ³	10 ²	10 ²	10 ⁵	10 ³	0	0	0	0	0	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	0	10 ²	0	
10	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	0	10 ⁷	10 ³	0	0	0	0	0	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	0	0	
11	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴
12	10 ⁶	10 ³	10 ⁵	10 ⁴	10 ²	0	10 ²	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ³	10 ³	10 ⁵	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ³	10 ³	10 ³	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ³

	Septolete				Orbit				Colgate				Четкање без пасти				Aqua fresh				Hydrogen			
	<i>Str. mutans</i>		LB spp.		<i>Str. mutans</i>		LB spp.		<i>Str. mutans</i>		LB spp.		<i>Str. mutans</i>		LB spp.		<i>Str. mutans</i>		LB spp.		<i>Str. mutans</i>		LB spp.	
	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по	пред	по
13	10 ⁵	10 ²	10 ⁶	10 ⁴	10 ²	10 ²	10 ²	10 ²	10 ³	10 ³	10 ³	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	
14	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁶	0	10 ⁴	0	10 ⁴	0	10 ²	
15	10 ³	0	10 ⁴	10 ³	10 ³	10 ²	10 ²	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁶	0	10 ³	0	10 ⁶	10 ⁴	
16	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	0	10 ³	0	10 ⁵	10 ²	
17	10 ⁵	10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁵	10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ³	10 ⁶	10 ³	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	
18	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ²	10 ²	10 ²	10 ³	10 ²	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ³	
19	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ³	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁷	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	0	10 ⁶	0	10 ³	0	10 ²	
20	10 ⁴	0	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ²	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵	10 ³	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	0	10 ⁵	0	10 ⁵	10 ²	10 ³	
21	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	0	10 ⁵	0	10 ⁶	10 ³	10 ⁴	
22	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ²	10 ²	0	10 ²	
23	10 ³	0	10 ⁴	10 ²	10 ²	0	10 ²	10 ⁷	10 ³	10 ⁵	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁵	10 ²	10 ⁴	
24	10 ⁶	10 ³	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁶	10 ⁴	10 ⁷	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁷	10 ²	10 ²	10 ⁵	10 ²	10 ³	