

Универзитет Св. Кирил и Методиј
Стоматолошки факултет
Скопје

КОМПАРАТИВНА СТУДИЈА ЗА МИКРОПРОПУСТЛИВОСТА
НА ТРИ ВИДА МАТЕРИЈАЛИ УПОТРЕБЕНИ КАКО ЗАЛЕВАЧИ
НА ФИСУРИ
(*IN VITRO* СТУДИЈА)

МАГИСТЕРСКИ ТРУД

Д-р Либурн Куртиши

Ментор: Проф. д-р Мира Јанкуловска

Ноември, 2014

Универзитет Св. Кирил и Методиј
Стоматолошки факултет
Скопје

КОМПАРАТИВНА СТУДИЈА ЗА МИКРОПРОПУСТЛИВОСТА
НА ТРИ ВИДА МАТЕРИЈАЛИ УПОТРЕБЕНИ КАКО ЗАЛЕВАЧИ
НА ФИСУРИ
(*IN VITRO* СТУДИЈА)

-МАГИСТЕРСКИ ТРУД-

Д-р Либурн Куртиши

Ментор: Проф. д-р Мира Јанкуловска

Ноември, 2014

Универзитет Св. Кирил и Методиј
Стоматолошки факултет
Скопје

КОМПАРАТИВНА СТУДИЈА ЗА МИКРОПРОПУСТЛИВОСТА
НА ТРИ ВИДА МАТЕРИЈАЛИ УПОТРЕБЕНИ КАКО ЗАЛЕВАЧИ
НА ФИСУРИ
(*IN VITRO* СТУДИЈА)

-МАГИСТЕРСКИ ТРУД-

Д-р Либурн Куртиши

Ментор: Проф. д-р Мира Јанкуловска

Ноември, 2014

СОДРЖИНА

КРАТКА СОДРЖИНА	4
ABSTRACT	6
1. ВОВЕД	8
2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА	14
3. МОТИВ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО	30
4. ЦЕЛ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО	32
5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД	35
5.1 Статистичка обработка	43
6. РЕЗУЛТАТИ	45
7. ДИСКУСИЈА	86
8. ЗАКЛУЧОК	95
9. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА	98

КРАТКА СОДРЖИНА: Способноста за маргинална адаптација на залевачите е екстремно важен фактор во превенирањето на денталниот кариес. Неуспехот на маргиналната адаптација води до маргинална пропустливост, значи премин на бактерии, течности, молекули и јони меѓу глеѓта и залевачот создавајќи можност за развој на дентален кариес под залевачот. Ретенцијата и добрата адаптација на залевачот со оклузалната површина на глеѓта се од суштинско значаење за нивниот успех. Токму поради тоа, мотив за нашето истражување беше да добиеме сопствени резултати за микропропустливоста на различни материјали употребени како залевачи на фисури.

Цел: Целта на овој труд е да се оцени и спореди микропропустливоста и пенетрацијата во фисурите на три различни материјали употребени како залевачи на фисури, кај 60 екстрахирани интактни премолари и молари, без било какви присутни структурни аномалии, со ортодонтска индикација за екстракција, поделени на четири групи.

Материјал и метод: За реализација на поставената цел, се спроведе ин витро истражување во кое беа употребени 60 екстрахирани премолари и трети молари без кариес и присутни структурни аномалии, без реставрации, со ортодонтска индикација за екстракција поделени на четири групи по 15 заби. Првата група ја сочинуваа заби кои беа залени со композитен залевач (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) нагризувани со 37% фосфорна киселина, втората група ја сочинуваа заби кои, исто така, беа залени со композитен залевач (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein), но нагризувани со апликација на ласерско зрачење со Fotona Light Walker Laser, третата група на заби беа залени со гласјономерен цемент (GC Fuji Triage, GC Corporation Tokyo, Japan), додека четвртата група на заби беа залени со компомер (Dyract XP, DENTSPLAY De Trey GmbH Konstanz, Germany).

Резултати: Дескриптивната статистика на микропропустливоста резултираше со просечна вредност-(*mean score*)=0.73 за првата и втората група, *mean score*=2.07 за третата група и *mean score*= 0.80 за четвртата група, што значи дека забите од

ретата група, кои беа залени со глас-јономерен цемент покажаа поголемо ниво на микропропустливост. Анализата на резултатите покажа дека нема разлика во степенот на микропропустливост во зависност од техниката на нагризување која беше применета за припрема на оклузалната глеѓ кај забите кои беа залени со композитен залевач, 37% ортофосфорна киселина или Er: YAG Laser, за $p > 0,05$ ($p = 0,98$). Констатиравме дека не постои разлика во микропропустливоста, во зависност од видот на фисурата, односно, длабоките фисури, статистички не покажуваат поголемо ниво на микропропустливост споредени со плитките фисури.

Статистичките анализи не покажаа сигнификантна разлика во микропропустливоста на залевачот меѓу фисурите со различни форми. Исто така, резултатите посочуваат дека формата на фисурата не е сигнификантно поврзана со способноста на пенетрација на залевачот.

Заклучок: Сите три материјали: композитниот залевач, глас-јономер цементот и хибридниот материјал-компомер покажаа задоволителна способност како залевачи на фисури. Употребата на новата метода на Er: Yag Laser во препаратацијата на фисурите покажа извонредни резултати и може да го замени нагризувањето со фосфорна киселина со сличен ефект и без негативното влијание на фосфорната киселина. Морфологијата на фисурите не покажа сигнификативно влијание во однос на микропропустливоста и пенетрацијата на залевачот. Композитниот и компомерниот залевач покажаа помала маргинална пропустливост во однос на глас-јономерниот залевач. Меѓутоа, познавајќи ги извонредните особини на флуор ослободувачките глас-јономер цемента и нивната адхезивна способност и во релативно влажна средина, ние можеме сите три материјали да ги препорачаме за примена во постапките на залевање на фисурите и јамичките како ефективни во превенцијата на денталниот карлес.

Клучни зборови: Превенција, микропропустливост, фисури и јамички, глас-јономер цемента, композити, компомери, материјали за залевање

ABSTRACT: The ability for marginal adaptation of the sealants is extremely important element in prevention of dental caries. The failure of the marginal adaptation leads to the marginal leakage, which means passage of bacteria, fluids, molecules or ions between enamel and the sealant, creating possibility for development of dental caries below the sealant. Retention and good adaptation of the sealant with the occlusal surface of the enamel is the essence for their success. Exactly, this was the motive for our study, to obtain our own results for microleakage of different materials used as fissure sealants.

Background and Objectives: The purpose of this study was to evaluate and compare microleakage and fissure penetration of three different materials used as fissure sealants, at 60 extracted premolars and molars, without any structural anomalies, and extracted for orthodontic purpose, divided in four groups.

Materials and Methods : For realisation of our purpose, will be conducted an in vitro study with 60 premolars and molars extracted for orthodontic purposes, without structure anomalies and free of caries, divided in four groups of 15 samples for each group. Group-I: Fissures sealed with composite based fissure sealant (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) etched with 37% phosphoric acid. Group-II: Fissures sealed with composite based fissure sealant (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) etched with Er: YAG laser: Fotona Light Walker Laser. Group-III: Fissures sealed with glass-ionomer cement (GC Fuji Triage, GC Corporation Tokyo, Japan) and Group-IV: Fissures sealed with compomer (Dyract XP, DENTSPLAY De Trey GmbH Konstanz, Germany).

Results: Descriptive statistics for microleakage resulted with *mean score*=0.73 for the first and second group, *mean score*=2.07 for the third group and *mean score*=0.80 for the fourth group, which means that the samples of the third group who were sealed with glass-ionomer cement demonstrated more microleakage. The results from the study demonstrate that, there is no difference in technique we chose for etching the occlusal enamel at the samples sealed with composite base sealants(37% phosphoric acid or Er: Yag Laser) $p > 0,05$ ($p = 0,98$), the difference is not statistically significant between two groups. We concluded that deep fissures did not

produce statistically higher microleakage than shallow fissures. Statistical analysis revealed no significant difference in sealant microleakage between different fissure types. The result also points out that fissure types were not significantly associated with the penetration ability of the sealant. Regarding the relationship between marginal leakage and penetration ability of the sealant, no significant correlation was found between the extent of leakage and the occurrence of incomplete penetration of the sealant.

Conclusion: All three materials: Composite based sealant, glass-ionomer cement and the hybrid compomer demonstrated satisfying ability as fissure sealants. The use of the new method of *Er: Yag Laser* for preparation of the fissures demonstrated excellent results and could replace the procedure of etching the fissures with phosphoric acid with the same effect and without the negative influence of the phosphoric acid. Fissure morphology did not exhibit a significant influence on microleakage, and did not impact penetrability. Although composite based sealant and compomer sealant demonstrated better retention and less microleakage compared to glass-ionomer sealant, knowing the excellent releasing fluoride ability of glass-ionomer cements, we conclude that all three materials are equally effective in caries prevention, and could be recommended as materials of choice for pits and fissure sealing procedure.

Key words: Prevention, microleakage, glass-ionomer cements, composites, compomer, fissure sealants

1. ВОВЕД

1. ВОБЕД

Долго време, во современата стоматологијата се говори за фактот дека површините кои содржат јамички и фисури се поранливи во однос на денталниот кариес, што пак, е во директна зависност од нивната форма и длабочина¹. Јамичките и фисурите кои акумулираат остатоци од храна и микроорганизми биле опишани како една од основните причини кои водат на развој на оклузалниот кариес².

Друг фактор, одговорен за големата инциденца на оклузалниот кариес е недостатокот на пристап на саливарните компоненти во фисурите, како резултат на оклузалната морфологија, на кој начин би се постигнале услови за непречено стимулирање на процесот на реминерализација³.

Студијата на Kaste L.M., Selwitz R.H., Oldakowski R.J. и сор.⁴ покажа дека кариесот на фисурите и јамичките е одговорен за 56% до 70% на кариес преваленцата кај децата од 5 до 17 годинишна возраст, додека студијата на Brown LJ и Selwitz RH⁵, сугерира дека на кариесот на фисурите отпаѓа 80% од сите кариозни лезии кај децата на оваа возраст. Овие загрижувачки статистички податоци ја наметнаа, како приоритет, потребата за спроведување на сите расположливи мерки и методи на превенцијата пред методите на репарацијата на оклузалните површини на бочните заби.

Поаѓајќи од фактот дека површините кои содржат јамички и фисури се поранливи од аспект на денталниот кариес, се направил напор да се изработи систем за нивна класификација. За да се поедностави класификацијата, биле опишани два главни вида на фисури:

1. *Обемни и пливички фисури во U и V форма*-од кои лесно се отстрануваат остатоците од храна и наслагите и се резистентни кон денталниот кариес.
2. *Тесни и длабоки фисури во Y форма*, кои се многу тесни, тешко се обработуваат и тешко се отстрануваат наслагите од нив.

Фисурите во Y форма се поранливи на кариес, и може да имаат повеќе укинатини кон врската глеѓ-дентин. Типичните фисури обично се состојат од органски материјал со содржина од преостанатиот епител на глеѓта, микроорганизми кои го формираат денгалниот плак и остатоци од храна. Испитувањето на фисурите со најниско ниво на магнафикација, ја открива причината за кариесот на оклузалната површина. Фисурата претставува еден вид на незащитен агол на акумулација на денгалниот плак. Брзинта со која се развива денгалниот кариес во фисурите е во директна врска со тоа да колку е подлобака фисурата и колку таа е поблиску до врската глеѓ-дентин, толку е и повулнерабилна на кариес⁶.

Оклузалниот кариес е многу потешко да се детектира во зависност од формата на фисурите на површината на глеѓта, иако не секогаш. Овој таканаречен скриен кариес е опишан како оклузален денгалски кариес кој не може да се види визуелно, но се детектира со радиографија.⁷

Дијагнозата на кариесот е есенцијален предуслов за спроведување на одветно залевање на фисурите и јамичките, бидејќи скриениот кариес може да се залеан. Затоа, доколку постои сомневање за постоење на скриен кариес, се препорачува спроведување на радиографско иследување. И покрај значителната продукција на застапеност на денгалниот кариес на глобално ниво, денгалниот кариес, сеуште, претставува најраспространето заболување кај децата. Тој е пет пати почест од астмата и седум пати почест од алергичниот ринитис кај децата на возраст меѓу 5 и 17 години во САД. Околу 20% од децата на возраст од 2 до 4 години имале плумбирани или екстрахирани заби како последица од денгалниот кариес додека 16% имале нетретиран кариес. Вклучуваќи ги сите возрасни групи, една третина од нив имале нетретиран денгален кариес. Последиците од нетретираниот денгален кариес продолжуваат кај возрасните, со зголемување на застапеноста на заболување од 95% кај возрасната популација, од кои повеќе од 25% имаат екстрахирани заби.⁸

Залевачите биле дефинирани како материјали за запечатување на оклузалните фисури и јамички на кариес-предиспонираните површини на забите, формирајќи микромеханички протективен слој кој го елиминира пристапот на кариогените бактерии до нивниот извор на хранливи материи.⁹

Во моментот, залевачите на фисури ги сочинуваат различни материјали кои можат да содржат и ослободуваат флуориди, како што се различни композитни, компомерни залевачи или глас-јономер цементи, со различни методи на припрема на оклузалната површина на забите кои треба да се залеваат.¹⁰

Композитните залевачи кои содржат флуор се употребуваат поради нивната способност за ослободување на флуориди што придонесува во превенцијата на денталниот кариес заедно со нивната способност за запечатување на фисурите преку микроретенцијата формирана во глеѓта преку нагризувањето со 37% орто фосфорна киселина⁹

Гласјономер цементите беа воведени како материјали за залевање на фисури поради неколку нивни особини, како што се, способност за континуирано ослободување на флуориди, способност за создавање на хемиска врска со етритираниот емајл преку механизмот на јонска размена, како и заради биолошката компатибилноста со забните ткива и анти кариес ефектот.^{11,12}

Успехот на методата за залевање е директно поврзан со адекватното познавање на механизмот на развој на денталниот кариес, со познавањето и применувањето на квалитетната површинска припрема на глеѓта и со соодветната адаптација на залевачот¹³.

Денес, на пазарот на стоматолошки материјали, има широк спектар на различни материјали за залевање. Овие материјали се разликуваат според основата материјалот, методата на полимеризација, како и според тоа дали содржат или не содржат флуор.

Композитните залевачи се врзуваат со глеѓта со примена на постапката на агризување на глеѓта. Ефектот на превентивата на денталниот кариес е базиран на есената микромеханичка и хемиска врска, која ја превенира пропустливоста на ранливите материји до микрофлората во длабочината на фисурите.

Гласјономер цементите исклучително се препорачуваат како залевачи на фисури заради две причини. Прво, тие се помалку осетливи на влага, причина која овозможува нивна употреба кај некооперативните деца и кај парцијално руптираните заби каде изолацијата на забот е проблематична, и второ, поради нивниот потенцијал да дејствуваат како флуориден резервоар, правејќи го емајлот резистентен на процесот на деминерализацијата.¹⁴

Употребата на течните композити како залевачи на јамичките и фисурите на епузалните површини на бочните заби, исто така, е препорачливо заради нивниот состав кој е многу близок со составот на традиционалните композитни залевачи, но и заради нивните механички, физички својства.¹⁵

Маргиналната микропропустливост, која може да се манифестира по примената на методата на залевањето на фисурите, овозможува бактериите да интгрираат под залевачот иницирајќи го процесот на создавање на дентален кариес.¹⁶ Причината за долгиот клинички успех после третманот со поставување на залевачите, лежи во способноста на залевачот да формира микромеханичка врска со неорганичниот супстрат на глеѓта.^{9,13,16}

Факторите кои влијаат на степенот на микропропустливоста на залевачите ги вклучуваат: видот и особините на материјалите за залевање, техниката на површинската припрема на емајлот, адекватната изолација и техничката ефикасност.¹⁷ Иако залевањето се покажало како успешна превентивна метода, годишниот неуспех варира меѓу 5% и 10% секоја година.⁹

Идеално е залевачите да останат задржани на оклузалната површина во долг временски период и да не дозволат појава на маргинална кропропустливост меѓу нив и површината на глеѓта.

Способноста за маргинална адаптација на залевачите е екстремно важен фактор за успешен третман. Неуспехот на маргиналната адаптација води до маргинална пропустливост, значи премин на бактерии, течности, молекули и јони меѓу глеѓта и залевачот, што може да доведе до брз развој на денталниот кариес под залевачот.¹⁸ *In vitro* студиите за микропропустливоста на залевачите може да ја идентификуваат способноста на маргиналната адаптација на материјалите за залавање.¹⁹

Во повеќе *in vitro* студии за микропропустливоста на разни материјали кои се употребувани за залавање на јамички и фисури, се постигнати различни резултати. Повеќето од нив, композитните и компомерните залевачи во споредба со ејономерните залевачи покажале подобри резултати од аспект на адаптацијата и тенденцијата со оклузалната површина на глеѓта.

Рутински треба да се применуваат композитните залевачи, со исклучок, во случај кај мали деца или парцијално еруптирани заби каде изолацијата на забот е изводлива и не може да се обезбеди исклучиво суво работно поле при што ејономерните залевачи се користат како алтернативен материјал.

2. ПРЕГЛЕД НА ЛИТЕРАТУРА

Најчесто, оклузалната површина на забот изобилува со длабоки и нерегуларни јамички и фисури кои го имаат својот почеток на оклузалната површина на забот насочувајќи се надолу кон врската глеѓ-дентин²⁰. Во повеќето случаи ферментираниите остатоци од храната навлегуваат во фисурите каде се формира средина која овозможува развивање на дентален кариес. Постојењето на фисурите и јамичките на оклузалните површини на бочните заби се причина за тоа да 80% од сите кариозни лезии кои се пронајдени кај младите перманенти заби ги инволвираат околу нив²¹.

Структурата и нивната морфологија претставуваат соодветно место за развивање на бактериите. Денталниот кариес е инфективна болест предизвикана првенствено од *Mutans streptococcus* и *Lactobacilus* бактериите²². Овие бактерии го населуваат денталниот плак кој се припојува за забната структура со леплив глукан полимер. На овој начин, фисурите се изложени на колонизација од *Mutans streptococcus*, од каде произлегува дека поставувањето на залевачот треба да се смета како инхибитор на бактерискиот раст.²³

На изолираните бактериски колонии им е тешко да преживеат под адекватно имплецираниот материјал за залавање на фисурите и јамичките на оклузалната површина.¹⁸ Добрата адаптација меѓу залевачот и глеѓта ги чува одделени едни од други ферментираниите шеќери и бактериите. Ова гладување на *Mutans streptococcus* бактериите, драстично ја редуцира прогресијата на денталниот кариес кај индивидуите со висок ризик за појава на ова заболување.²⁴

Пенетрацијата на залевачот до базата на фисурата се случува почесто во плитките фисури, додека во случаите кога станува збор за длабоки фисури често се случува пенетрацијата на залевачот да не ја опфати и базата на фисурата. Плитките фисури може подобро да бидат обработени од наслаги и нагризани во споредба со длабоките фисури.²⁵

Во 1968 година беше одржана Конференција на американското стоматолошко друштво, за дефинирање на критериумите за откривање и рана дијагноза на лезиите во јамичките и фисурите. Според овие критериуми, во фисурите и јамичките се смета дека е присутен кариес доколку сондата пробива во јамичката или фисурата со лесен или просечен притисок, придружена со една или повеќе знаци на кариес, и тоа:

- a) основата на сондираната зона е мека
- b) загуба на нормалната транспарентност во близина на фисура, како показател на деминерализација.
- ц) мека глеѓ во близина на фисурите и јамичките, која може да се оштетат со сонда.

Поставувањето на дијагнозата е базирано на допир со сонда и визуелно-тактилна инспекција на глеѓта. Клиничките испитувања се разликуваат кај различни стоматолози, што, всушност, зависи од формата на врвот на употребената сондата, од аплицираната сила од страна на стоматологот, како и проценувањето на докторот. Во последно време се подржува мислењето дека нема потреба од употреба на сондата како метода за оценување на кариесот во фисурите, од страв за да не се оштетат контурите на глеѓта во фисурите, кое може да доведе до развој и побрза прогресија на кариесот, што значи дека методата со сонда не е сигурна во откривањето на денгалниот кариес. Клиничките и лабораториските студии покажале дека нема разлика во дијагностичката точност кога стоматолозите го употребуваат визуелно-тактилното оценување или само визуелното. Во друга студија, пак, е докажано дека кариесот во јамките и фисурите е дијагностициран со точност само кај 42% од случаите. Денеска има бројни техники кои се достапни на стоматолозите за поставување на точна дијагноза. Овде се вклучени: конвенционалните радиографии, дигиталните и ксерорадиографиите, фиброоптичната трансилуминација, флуоросенца со ласер, слика со ултразвук.⁶

Денталниот кариес може да биде присутен хистолошки долг период пред да биде дијагностициран клинички или со помош на радиографија. Ова може да доведе до покривање на кариесот во јамичките и фисурите со залевач, па токму ваквите случаи предизвикале загриженост кај стоматолозите и ја ограничил нивната употреба. Но, не треба да се заборави дека нагризувањето со киселина ги елиминира 75% на микроорганизмите во јамичките и фисурите. Клиничките студии во кои залевачите поставени на интактни фисури, но со кариозни лезии потврдени со радиографија, покажеле дека после две недели само 4.5% од микроорганизмите биле активни. Две години после поставувањето на залевачите микроорганизмите се намалени дури до 99.9 %. Точното поставување на залевачот обезбедува бариера која ги изолира микроорганизмите од нивниот извор на хранливи материи и ја спречува идната колонизација од микроорганизмите.⁶

Радиографијата на оклузалните запечатени површини со залевачи, кои имаат и кариозни лезии има голема клиничка важност. По поставувањето на залевачот, забните лезии може да бидат запириени. Одредени студии ги потврдуваат овие резултати дури во 89% на случаевите.²⁶ Од овие студии се заклучува дека во случаевите со иницијален дентален кариес или кариес кој не бил детектиран клинички, поставувањето на залевачите е еднакво задолжително како во случаите кога забот на оклузалните фисури е сосема интактен.²⁶

Feigal R.J. во неговата студија докажа дека стапката на неуспех на залевачите се движи меѓу 5% и 10% секоја година. Соодветните редовни посети се потребни за да се провери можноста на неуспехот на залевачот; овие посети треба да бидат во периодот на наредните шест месеци, со цел да се повтори постапката на залавање, доколку е тоа неопходно заради негово делумно или потполно отпаѓање¹⁷.

Во студијата направена од Dennison J.B., Straffon L.H., Corpron R.E., Charbeneau G.T.²⁶, кај 17.3% од залевачите било индицирано да се повтори постапката, затоа што во период од првите шест месеци делови од залевачот биле паднати и не биле присутни на фисурите. Овој процент падна на 7.8% во наредните 18 месеци, што

значајно дека најкритичниот период за опаѓање на залевачите е во првите шест месеци. Основната причина за губење на залевачите се адресира на микропропустливоста, на длабочината на пенетрирање на залевачот и на техниката која се употребува за неговото поставување.²⁷

Како најчеста причина за отпаѓање на залевачите, Nemeth B.R., Wiltshire W.A., Javelle C.L.²⁸, во нивната студија, ја наведуваат саливарната контаминација на глеѓта во тек на постапката на аплицирање на залевачот. Кога се работи со пациенти на детска возраст, овој процес на контаминација може да се случи многу брзо и лесно. Кога површината на глеѓта се контаминира, нема разлика колку е тоа долго, се случува губење на порозитетот на површината на глеѓта и со тоа се намалува ефектот постигнат со нагризување на глеѓта.²⁸

Содржината на саливарните продукти (пр.гликол-протеините) ја блокира микропоретенционата површина на глеѓта и ја попречува пенетрацијата на залевачот. Кога површината на глеѓта се изложува на плунката во период подолг од една секунда, се губи порозитетот на глеѓта и се намалува можноста за добра врска меѓу залевачот и глеѓта.²⁹

Реапликацијата на залевачите во јамичките и фисурите кои претходно биле запечатени осигурува голем степен на намалување на денталниот кариес во однос на резултатите добиени од експериментите каде само еднаш се аплицирал залевачот. Клиничките студии кои дозволуваат репликација на залевачите по нивното паѓање, покажале дека процентот на ретенција варира меѓу 88% и 96% секоја година. Во период од 7 години, 56% од оклузалните површини кои биле залепени немале потреба за ново третирање, додека кај 28% имало потреба за репликација на залевачот. Процентот на репликација секоја година е околу 8%. Групата на деца во возраст меѓу 5 и 7 годишна возраст бара најголем број на репликации на залевачите. Овој процент се должи на неможноста за добра изолација на перманентните нецелосно еруптирани први молари. Клиничните експерименти

одени 20 години, почнати во 1977 година, покажаа посебни резултати во однос на
оставувањето и репликацијата на залевачите. После 15 години, целосна ретенција
покажале 65%, парцијална ретенција 30% од залевачите и појава на дентален
кариес само 5% на залевачите заби. На контролата по 20 години, целосна ретенција е
најдена кај 65%, парцијална ретенција кај 22% и кариес на 13% од залевачите заби⁶.

Главен фактор кој е одговорен за времетраењето на залевачот во фисурата е
нивната способност за пенетрацијата. Пенетрацијата на залевачот до дното на
фисурата овозможува добра врска меѓу глеѓта и материјалот кој се употребува како
залевач на фисури. Пенетрацијата на залевачот во фисурите зависи од нивната
геометриска конфигурација, од материјалот со кој се запечатени фисурите, од
клиничките и хемиските својства на глеѓта и добрата клинична техника.³⁰

Stape G.P., Martens C. и Dermaut R.³¹ сугерираат употреба на инвазивна техника
при поставување на залевачите во случаите кога има многу длабоки фисури, за да се
избегне проблемот со нецелосната пенетрација на залевачите до дното на
длабоките фисури.³¹

Во студија спроведена кај 7838 перманентни молари со залевачи во фисури
проследени во тек на 7.9 години, целосна ретенција е најдена кај 78.6%, додека кај
2.2% се реплицирал залевачот.⁶

Според студијата на Duangthip D. и Lussi A., долготрајната ретенција на
залевачите и нивната тесна микромеханична адхезија со површната на глеѓта се
одлучувачки за нивниот успех.³² Студијата на Simonsen R.J.³³ потврдува дека после
5 години од залавањето на фисурите, 27.6% од нив сеуште покажувале комплетна
ретенција, наспроти 35.4% кои покажале делумна ретенција. Микропропустливоста
влияе на ефективността и успехот на залевачот, но не секогаш на нивната ретенција.
Во овие студиите направени за ретенција на разните материјали употребени како
залевачи без да се земе во предвид микропропустливоста се нецелосни студии.³³

Во 1955 година, Buonopore M.G., говори за бенифитите на нагризувањето на глејта со фосфорна киселина^{34,35}. Неговите студии демонстрираа дека смолестиот материјал може да се врзе со глејта со помош на нејзино нагризување со киселина, што, всушност, би довело до зголемување на адхезијата на ниво глеј-смола. Овој адхезивен систем доведе до создавање нови и успешни методи и материјали за залевање на фисури.^{35,36}

Во 1966 година, Cueto E.I., го создаде првиот материјал за залевање на фисурите, methyl cyanoacrylate^{34,37}. Овој материјал бил чувствителен на бактерискиот распад, па затоа не бил прифатен како материјал за залевање на фисурите¹⁹. Buonopore M.G. постигнал натамошен напредок со тоа што во 1970 година го создал материјалот bisphenol-a glycidyl dimethacrylate кој претставува смола и е познат како BIS-GMA, додека веќе во 1974 година беа презентирани гласјономерните залевачи на фисури од страна на Mc Lean J.W. и Wilson A.D.³⁷.

Во 1978 година, по спроведувањето на долгогодишна студија, од страна на Going R., Loesche W.J., Grainger D.A., Syed S.A, беше потврдено дека ако клинички видливиот залевач е загубен, во тој случај нема веќе понатамошни бенифити за зобот иако тој одредено време бил со залевач.³⁸

За да биде залевачот ефективен и да го чува бактериското ниво на минимум во фисурите, мора да биде ретенан на забната површина.³⁹

Основната причина за губење на залевачите се адресира на микропропустливоста, на длабочината на пенетрирање на залевачот и на техниката која се употребува за нивното поставување.⁴⁰

Fuks A.B. и сор (1984) направиле проценка на пенетрацијата на бојгата, маргиналната пропустливост на фисурниот залевач (Delton) со различно време на нагризување на глејта. Триесетидва молари биле поделени во три (3) групи. За експерименталната група А, времето на нагризување на глејта било 60 секунди, за

групата Б-20 секунди, додека на забите на групата Ц не било вршено нагризување на глеѓта. Имало голема разлика во микропропустливоста меѓу групите. Пенетрација на бојата била забележана кај сите заби од групата Ц, и само малку на некои површини од групите А и Б.⁴¹

Haupt M., Fuks A., Eidelman E., Shey Z.⁴² во нивната шестгодишна студија оцениле дека ефективностa на намалувањата на кариесот е 56% како последица од употребата на залевачите. Тие заклучиле дека оклузалните површини кои целосно или парцијално го загубиле залевачот се исто подложни кон кариес и имаат слично ниво на кариес како и оклузалните површини кои не биле третираны со залевач.⁴²

Неодамна Griffin S.O, Gray S.K, Malvitz D.M, Gooch B.F.⁴³ заклучиле дека забите кои целосно или парцијално го изгубиле залевачот не се во поголем ризик да развијат кариес во компарација со забите кои никогаш не биле залeани. Ова најверојатно, сметаат авторите, се должи на адхезивниот агент на оклузалната површина кој останува и после загубата на залевачот.⁴³

Микропропустливоста во фисурите била проценувана од страна на Overbo R.C. и Raadal M., 1990 година, во студија во која биле употребени композитен залевач (concise) и гласјономер цемент (Fuji III). Биле залeани 10 пара максиларни премолари кои требало да се екстрахираат од ортодонтски причини. По 14 дена овие залeани премолари биле екстрахирани и анализирани во *in vitro* студија. Голема пропустливост била евидентирана кај забите залeани со гласјономер цемент, додека кај забите со композитен залевач не била забележана маргинална пропустливост.⁴⁴

Garcia-Godoy F. и Gwinett A.J. во нивната студија за техниката на чистење на фисурите преку гребење на киселината во фисурата, креирана за да ја зголеми површината на глеѓта која ќе се нагризува, после прегледот под електронски микроскоп заклучил дека нема некоја разлика меѓу конвенционалното нагризување и техниката со гребење на киселината во фисурата.⁴⁵

Brown M.R., Foreman F.J., Burgress J.O. и Summit J.B.⁴⁶ во ин витро студија ја анализирале способноста на фосфорната киселина во однос на пенетрацијата во оклузалните фисури во зависност од тоа во каква конзистенција е, во форма на гел или во форма на ликвид. Забите биле третираны со 37% гел и 37% ликвидна фосфорна киселина во период од 15 секунди. Примероците биле прегледани под електронски микроскоп. Резултатите не покажале статистички значајна разлика во пенетрацијата на ликвидот или гелот. Поради полесното ракување со фосфорната киселина во форма на гел, се препорачува неговата употреба при аплицирањето на разните залевачи.⁴⁶

Во студијата од Perez-Lajarin L. и сор. била проследена маргиналната микропропустливост на два залевачи на фисури, и тоа, Concise од 3M и Dyract seal од Dentsply. 37% фосфорна киселина била применета за нагризување на глеѓта во комбинација со адхезивите-prime и bond. Забите биле сечени и прегледани под микроскоп со зголемување 40X. Concise-от покажал поголема микропропустливост во споредба со компомерот Dyract.¹⁹

Апликацијата на адхезивниот слој под залевачот индицирал помала микропропустливост во споредба со случаевите кога не бил употребен адхезивот.¹² До денешен ден површинското нагризување на глеѓта со слаба киселина (фосфорна киселина 35-37%) е сепак стандардна метода за подготовка на јамичките и фисурите пред залевањето.⁴⁷

Ретенцијата на залевачот се должи на нискиот вискозитет на материјалот кој се втврдува на нагрзанта глеѓ, формирајќи стврднати точки откако завршува процесот на полимеризација.⁴⁸

Апликацијата на 37% фосфорна киселина во времетраење од 15 до 60 секунди резултира со формирање на микроскопски ретентивни површини во емајлот во просек околу 27 микрони во длабочина.⁴⁹

Во студијата спроведена од Perry A.O. и Rueggeberg F.A.⁵⁰ бил употребен киселински смолест прајмер наместо конвенционалната фосфорна киселина. Анализата на резултатите покажала поголема појава на микропропустливост. Последните години, наместо техниката на нагрзување на глеѓта со фосфорна киселина се прокламира идејата за употреба на само-нагрзувачките адхезиви, како што се продуктите од типот 3M, Prompt-L-Pop или Clinpro со Adper-Promp, сличната Enamel-loc. и низа други. За нивото на микропропустливоста кај овие материјали во компарација со конвенционалната метода со нагрзување со фосфорна киселина се добиени различни резултати.⁵⁰

Duangthip D. и Lussi A. во нивната студија заклучиле дека кај само-нагрзувачките адхезиви има поголема микропропустливост во компарација со традиционалната нагрзувачка постапка.⁵¹

Само-нагрзувачките адхезиви не бараат киселинска постапка. Тие ја препарираат глеѓта и генерираат слој кој припојува минерали во хибридна зона.⁵²

Perdigao J., во неговото истражување, во 2006 година, ја применил техниката на нагрзување на глеѓта со 35% фосфорна киселина пред да биде аплициран само-нагрзувачкиот залевач Enamel Loc. Оваа постапка, сигнификативно ја подобрила ретенцијата на залевачот.⁵²

Во истражувањето реализирано од Duggal M.S. и сор. направена е компарација на нагрзување на глеѓта во различно времетраење, и тоа, од 15, 30, 45 и 60 секунди при што анализата на резултатите покажала дека различното времетраење на нагрзување не влијае на ретенцијата на залевачот на оклузалната површина, и дека е доволно нагрзување на емајлот во времетраење од само 15 секунди.⁵³

Vineet D. и Tandom S., во 2000 година, спровеле компаративна студија за ефективност меѓу инвазивната и неинвазивната техника на два залевачи: TeethmateF-1 (Kuraray Co LTD Japan) и Fuji ionomer III (GC Corporation, Tokyo, Japan).

Маргиналната адаптација на двата залевачи била проследена под електронски микроскоп. Teethmate F-1 покажал подобар маргинален интегритет, додека инвазивната техника се покажала како подобра во однос на неинвазивната.⁵⁴

Во поедини студии од поново време, се препишуваат одредени негативности на конвенционалното нагризување со фосфорна киселина, заради тоа што, деминерализацијата на површината, ја прави глеѓта попорозна и предиспонирана на кариес, особено кога деминерализираниот субстрат на глеѓта останува непокриен од материјалот кој се употребува како залевач.

За да се надмине оваа ситуација, реализирани се бројни студии за алтернативни техники за третманот на оклузалната површина на глеѓта, како што е *Er: YAG* лазер зрачењето.

Принципот на работа на *Er: YAG* ласерот е „механички“ со микро-експлозии и инертното испарување на водата која ја содржат ткивата.

Енергијата од ласерот кој се аплицира на глеѓта зависи од структурата на глеѓта, значи не се употребува големо ласерско зрачење на фрактуриран (кршлив) зрак. Енергијата на ласерот во голема мера се апсорбира од страна на глеѓта, промовирајќи површински модификации, на кој начин се подобрува и му дава големо значење на третманот.

Borsato M.C. и сор. заклучиле дека препарацијата на јамичките и фисурите исклучиво само со *Er: YAG* ласер не резултира со оптимална пенетрација на залевачот во нагризуваната оклузална површина. Само ласерското зрачење не може да остварува оптимална пенетрација и ретенција на залевачот.⁵⁵

Postalova T. и сор. во своето истражување утврдиле дека нагризувањето со *Er: YAG* ласерот може да го замени нагризувањето со фосфорна киселина со сличен ефект и без негативното влијание на фосфорната киселина.⁵⁶

Во ин витро студијата на Vijayaraghavan R., Arun Prasad Rao V., Venugopal Reddy N., Krishnakumar R., Sugumaran D.K. и Mohan G.⁵⁷ била анализирана микропропустливоста на залевачите кај 20 интактни премолари, екстрахирани од ортодонтски причини. Забите биле третирани со конвенционална метода на нагризување и со *Er: YAG ласер* методата на нагризување, поделени во две групи по 10 заби. На забите од првата група, оклузалната површина била нагризувана со 37% фосфорна киселина додека на забите од втората група, оклузалната површина била нагризувана со аплицирање на *Er: YAG ласер* со 400 mJ за пулс, и 4 пулсации во секунда, на 12 мм далечина од оклузалната површина. Резултатите од студијата покажале дека микропропустливоста на залевачот на забите од втората група била поголема и вредноста била статистички значајна ($p=0.0041$, значи $p<0.01$).⁵⁷

Ефектот на примената на флуор профилаксата на микропропустливоста меѓу залевачот и глеѓта била предмет на истражување на *in vitro* студијата спроведена од Ansari G. и сор. (2004)⁵⁸. Во оваа студија, 32 екстрахирани први максиларни премолари соодветни за залавање, биле поделени на две групи, една со извршена флуор профилакса, додека другата група на заби не биле третирани со флуориди. Резултатите покажале сигнификативно поголемо ниво на микропропустливост кај групата на заби кои не биле третирани со флуориди. Авторите заклучиле дека употребата на профилактичната флуоридна паста пред нагризувањето со фосфорна киселина ја редуцира микропропустливоста.⁵⁸

Многу студии го истражувале бенифитот на флуоридите во комбинација со залевачите на фисури. Рано, во развојот на залевачите, било признато дека комбинацијата на залевачот со флуориди треба да има потенцијален бенефит за уште поголема заштита од денталниот кариес.

Во двегодишна клиничка евалуација на залевачот на фисури кој содржи флуор (Heliosal-F) кај децата на школска возраст, 431 заб бил залеан. Кај 77% била

забележана целосна ретенција на залевачот, кај 22% залевачот бил парцијално изгубен, а кај 1% целосно изгубен.⁵⁹

Во друго истражување, спроведено со залевачот Helioseal-F, по една година клиничко тестирање не се покажала значајна разлика во ретенционата стапка во споредба со конвенционалните залевачи без флуориди.⁶⁰

Во истражувањето од García-Godoy F., Abarzua I., De Goes M.F., Chan D.C.⁶¹ за ослободувањето на флуорот од залевачите на фисури, се покажало дека сите испробирани флуоридирани залевачи на фисури ослободувале флуор во периодот кога бил извршен тестот. Сепак, најголемата количина на флуориди била ослободена во првите 24 часа со забележлив нагол пад вториот ден и бавно опаѓање во наредните денови.⁶¹

Материјалите кои се познати по нивната главна способност на ослободување на флуориди се гласјономерните залевачи. Но, речиси ни една студија не ја подржува теоријата за користење на гласјономер залевачите повеќе од композитните залевачи. Иако гласјономерните залевачи, иако се материјали кои претставуваат резервоари на флуориди, не ги исполнуваат критериумите на маргиналната кропропустливост и ретенцијата.

Birkenfeld L.H. и Schulman A. препорачуваат нагризување на оклузалната површина на глеѓта пред апликацијата на гласјономер залевачот, затоа што оваа процедура ја подобрува врската глеѓ-гласјономер, се намалува маргиналната пропустливост⁶², но ова е спротивно на инструкциите дадени од производителите на гласјономер цементите.

Во истражувањето на Voksman L., Gratton D.R., Mc Cutcheon E., Plotzke O.B. спроведено во тек на шест месеци била анализирана стапката на целосната ретенција за залевачите Concise i Fuji III. Резултатите покажале целосна ретенција од 92% од Concise-бел смолестиот залевач и 2% за Fuji III-гласјономерен залевач, што укажува дека рутинската употреба на Fuji III е несигурна.⁶³

Ovrego R.C. и Raadal M., заклучиле дека, не само што Fuji III има слаба ретенција во фисурите, но и во случај на целосна ретенција со оклузалната површина тој дозволува маргинална пропустливост.⁶⁴

Во студијата на Mejare I. и Mjög I.A., 61% од гласјомерните залевачи биле загубени во период од 6 до 12 месеци и 84% за период од 30 до 36 месеци. Иако било забележано целосно губење на гласјомерниот залевач, во поголем дел на оклузалните површини биле останати траги од залевачот, и тоа, дури кај 93% од нив. Кај композитните залевачи стапката на целосна ретенција била 90% за период од 4,5 до 5 години. Дентален кариес бил детектиран кај 5% (8 површини) од површините залевани со композитен залевач додека без кариес биле сите оклузални површини кои беа залевани со гласјомер. Кај 6 оклузални површини од сите 8, виталниот кариес бил детектиран после 6 до 12 месеци, што веројатно е многу кратко време за да бидеме сигурни дека кариесот не бил присутен во времето кога бил аплициран залевачот⁶⁵. Оваа студија често се спомнува како доказ дека, и покрај слабата ретенција, гласјомерните залевачи се корисни во превенцијата на виталниот кариес.

Јасно е дека ефектот на гласјомерните залевачи во превенцијата на виталниот кариес зависи од две компоненти, од ретенцијата на залевачот и способноста за ослободување на флуор.⁶⁶

Serra L. и Forss H. оцениле дека фисурите залевани со гласјомер се повеќе резистентни на деминерализацијата на нетретираниите фисури и после загубата на гласјомерниот залевач. Ова, најверојатно се должи, сметаат истражувачите, на комбинираниот ефект од ослободувањето на флуоридите и остатокот од материјалот на фисурата.⁶⁷

Keug J. и сор., во студијата спроведена во 2013 година, со цел да се испита и пореди разликата во микропропустливоста меѓу три различни материјали за залевање на фисури, примениле 120 екстрахирани премолари поделени во три групи. Првата група ја сочинувале заби залевани со композитен залевач на фисури (Filiosal-F), втората група на заби биле залевани со компомер (Kompoglass flow),

дека за третата група на премолари бил употребен гласјономерен цемент (Fuji-III) како залевач на фисури. Залевањето било спроведено според инструкциите на производителот. Како најсоодветен материјал, кој покажал најмал степен на микропропустливост, се покажал композитниот залевач, компомерот дал позитивни резултати, додека гласјономерниот залевач покажал сигнификатна микропропустливост во споредба со двете други групи.⁶⁸

Pardi V. и сор. спровеле ин витро студија за микропропустливоста на различни материјали (Delton, Filtek Flow, Dyract Flow и Vitremer) применети како залевачи на фисури. При тоа, анализирани биле 56 екстрахирани заби, поделени во четири групи. Нивните резултати говорат дека течниот композит, течниот компомер и модифицираниот гласјономер поставени во оклузалните фисури и јамички покажале слична маргинална пропустливост како композитниот залевач.⁶⁹

Во ин витро студијата на Марковиќ Д. и сор. за проценка на микропропустливоста, адаптацијата и клиничката ефикасност на два вида залевачи на фисури (Heliosal F и Fuji triage) било заклучено дека ниеден од тестираните материјали не може да ја превенира пенетрацијата на бојата меѓу глеѓта и металот, но композитните залевачи демонстрираат подобра ретенција. Двата испитувани материјали се покажале како ефективни во превенција на денталниот кариес и може да се препорачаат за користење како залевачи на фисури.⁷⁰

Khanal S. и сор., во своето истражување направиле евалуација на микропропустливоста и адаптацијата на гласјономерен цемент (GC, Fuji VII) и композитен залевач (Fissurit-F, Voco), со примена на инвазивна и неинвазивна техника. Кај 100 некариозни премолари, во ин витро услови биле аплицирани залевачите за анализа на микропропустливоста откако забите биле потопени во 5% раствор на метиленско плаво, сечени буко-лингвално и гледани под стереомикроскоп. Композитниот залевач се покажал супериорен во однос на степенот на

микропропустливоста иако адаптацијата била малку подобра кај гласјономерниот
цемент употребен како залевач.⁷¹

3. МОТИВ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Способноста за маргинална адаптација на залевачите е екстремно важен фактор во превенирањето на денталниот кариес. Неуспехот на маргиналната адаптација води до маргинална пропустливост, значи премин на бактерии, течности, молекули и јони меѓу глеѓта и залевачот создавајќи можност за развој на дентален кариес под залевачот. Ретенцијата и добрата адаптација на залевачот со клузалната површина на глеѓта се од суштинско значање за нивниот успех. Токму поради тоа, мотив за нашето истражување беше да добиеме сопствени резултати за микропропустливоста на различни материјали употребени како залевачи на фисури.

4. ЦЕЛНА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Целта на овој труд е да се оцени и спореди микропропустливоста и пенетрацијата во фисурите на три различни материјали употребени како залевачи на фисури, кај 60 екстрахирани интактни премолари и молари, без било какви присутни структурни аномалии, со ортодонтска индикација за екстракција, поделени на четири групи. Првата група ја сочинуваа заби кои беа залевани со композитен залевач (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) нагризувани со 37 % фосфорна киселина, втората група ја сочинуваат заби кои, исто така, беа залевани со композитен залевач (Heliosal-F, Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein) нагризувани со индикација на ласерско зрачење со Fotona Light Walker Laser, третата група на заби беа залевани со гласјономерен цемент (GC Fuji Triage, GC Corporation Tokyo, Japan), четвртата група на заби беа залевани со компомер (Dyract® XP, DENTSPLAY De Trey GmbH Konstanz, Germany).

ГЛАВНА ХИПОТЕЗА:

Композитните и компомерните залевачи во споредба со гласјономерните залевачи покажуваат подобри резултати од аспект на адаптацијата и ретенцијата со оклузалната површина на глеѓта, а аналогно на тоа, и помала микропропустливост.

РАБОТНИ ХИПОТЕЗИ:

1. Композитниот залевач, компомерниот материјал, како и гласјономерниот цемент применети како залевачи покажуваат различен степен на пенетрација на боја односно на микропропустливост.
2. Композитниот залевач покажува најнизок степен на микропропустливост.
3. Постои разлика во степенот на пенетрација на боја кај забите од првата и втората испитувана група (залевани со композитен залевач) во зависност од

припремата на емајлот односно нагризување со 37% ортофосфорна киселина и обработка на емајлот со апликација на ласерско зрачење.

4. Компомерниот материјал применет како залевач покажува мала микропропустливост.
5. Гласјономерниот цемент применет како залевач покажува поизразена микропропустливост во однос на композитниот залевач и компомерниот материјал применет како залевач.
6. Постои разлика во микропропустливоста меѓу композитниот залевач и компомерниот материјал применет како залевач.

5. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

За реализација на поставената цел, спроведовме ин витро истражување во кое беа употребени 60 екстрахирани премолари и трети молари без кариес и присутни структурни аномалии, без реставрации, со ортодонтска индикација за екстракција. По екстракцијата забите беа чувани во физиолошки раствор.

Примерокот на екстрахирани заби беше поделен во четири групи:

- Првата група ја сочинуваа 15 заби на кои им беше аплициран флуориран композитен залевач Heliosal-f, (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein), нагризувани со 37 % фосфорна киселина
- Втората група ја сочинуваа 15 заби на кои им беше аплициран флуориран композитен залевач Heliosal-f, (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein), нагризувани со апликација на ласерско зрачење.
- GC Fuji Triage, (GC Corporation Tokyo, Japan) флуориден гласјономерен залевач е употребен за залевање на фисурите на 15 заби кои ја сочинуваат третата група.
- Dyract® XP, (DENTSPLY De Trey GmbH Konstanz, Germany) компомер е употребен за залевање на фисурите на 15 заби од четвртата група.

Материјалите употребени како залевачи беа аплицирани на фисурите согласно инструкциите на производителот, со исклучок на втората група, каде наместо нагризување со 37% ортофосфорна киселина се спроведе обработка на емајлот со апликација на ласерско зрачење со Fotona Light Walker Laser (Er: Yag Laser) со јачина од 6W, енергија за пулс од 300 mJ и фреквенција од 20 Hz.

За анализа на микропропустливоста, во првата фаза, од забите беа отстранети сите наслаги со нефлуорирана паста за професионална употреба, испрани со млаз од вода, направена тоалета со хидроген пероксид 3% p-p, после што

се сушени и спремни за апликација на залевачите, според препораките на производителите на материјалите кои ги употребивме:

1. На оклузалната површина на забите од првата група аплициравме 37% фосфорна киселина во времетраење од 30 секунди, која се исплакнува со млаз вода, се суши со пустер, се аплицира композитниот материјал HELIOSEAL-F со помош на канила, за на крај да се фотополимеризира 20 секунди со халогена лампа Bonart art-L2.
2. Оклузалната површина на забите од втората група беше обработена со ласерско зрачење со Fotona Light Walker Laser (Er: Yag Laser) со јачина од 6W, енергија за пулс од 300 мЈ и фреквенција од 20 Hz. По зрачењето забите ги сушевме со компресиран воздух и директно со помош на канила аплициравме HELIOSEAL-F како кај забите од првата група.
3. На оклузалната површина на забите од третата група аплициравме GC DENTIN CONDITIONER во времетраење од 20 секунди. Оклузалната глеѓ ја сушевме нежно, да има изглед на влажна површина. Се меша правот и ликвидот на гласјономер цементот GC FUJI TRIAGE во однос 1.8/1 со пластична шпатула и се аплицира директно во фисурите.
4. На оклузалната површина на забите од четвртата група аплициравме Prime&Bond NT во времетраење од 20 секунди, со пустер го отстранивме вишокот од Prime&Bond NT и ги фотополимеризиравме во тек на 10 секунди. После подготовката на оклузалната глеѓ аплициравме DYRACT XR компомер кој го фотополимеризиравме 20 секунди со халогена лампа Bonart art-L2 со бранови околу 400 nm.

Забите ги сечевме во предел на вратот и ги затвораваме со црвен восок со цел да не дојде до навлегување на бојата. Целата забна површина се обложува со лак за окли со исклучок на 1 мм прозорче околу маргините на залевачот. Забите се

остават 24 часа во 2% р-р на метиленско плаво, за потоа да се исплакнат со вода. Дијамантен диск се употребува да се направи буко-лингвална секција на забите. Добивме секции (делови) од 2 mm дебелина од секој заб кои потоа ги испитувавме под бинокуларен микроскоп на 40 X зголеменост и фотографиравме со дигитална камера со зголемување до 8X за да се процени микропропустливоста и пенетрацијата на залевачот во фисурите.⁷² Маргиналната пенетрација на бојата ја детерминиравме на 4 нивоа како што е опишано од страна на авторите *Overbo R.C.* и *Raadal M.*¹³, при што:

МАРГИНАЛНА ПРОПУСТЛИВОСТ

- 0 - нема пенетрација на боја
- 1 - пенетрација до половина на должината на залевачот
- 2 - пенетрација поголема од половината, не вклучувајќи ја базата на фисурата
- 3 - пенетрација во базата на фисурата

Пенетрацијата на залевачот во фисурите ја детерминиравме на две нивоа, како што е опишано од страна на *Navin H.K.*⁷², при што:

ПЕНЕТРАЦИЈА НА ЗАЛЕВАЧОТ ВО ФИСУРИТЕ

- 0 - пенетрација на залевачот до дното на фисурата
- 1 - некомплетна пенетрација на залевач

Материјали и постапки прикажани преку фотографии:



ФОТО 1: Компомерен материјал: Dyract XP, (DENTSPLAY De Trey GmbH Konstanz, Germany)



ФОТО 2: Адхезив PRIME&BOND NT

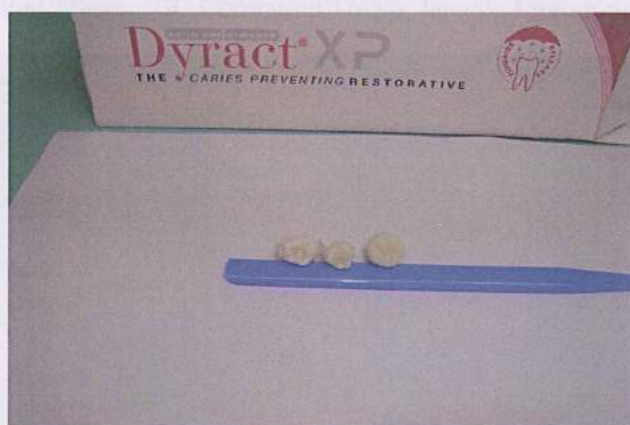


ФОТО 3: Оклузални површини третирани со паста DETARTRINE пред аплицирањето на DYRACT XP

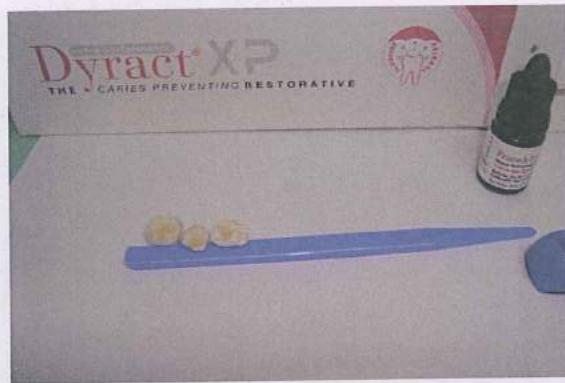


ФОТО 4: Залени фисури со DYRACT XP



ФОТО 5: GC Fuji Triage, (GC Corporation Tokyo, Japan), Глас-јономерен цемент



ФОТО 6: Оклузална глеѓ третирана со DENTIN CONDITIONER



ФОТО 7: Залеани фисури со глас-јономерен цемент FUJI TRIAGE

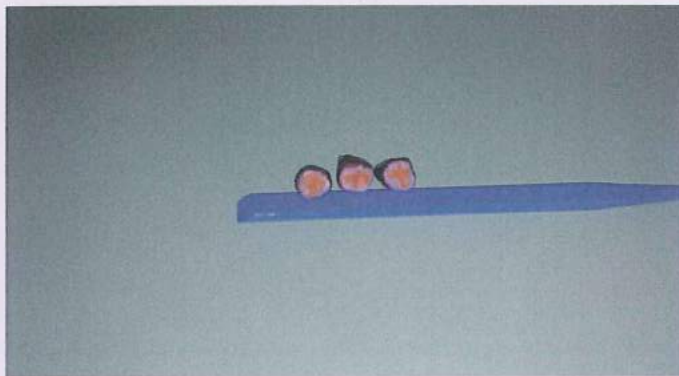


ФОТО 8: Целата забна површина е покриена со лак за нокти. Освен 1мм прозорче околу
мARGINИТЕ на залевачот



ФОТО 9: Третирани фисури со Er: YAG Laser и залеани со композитен материал Heliosal-f,
Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein)

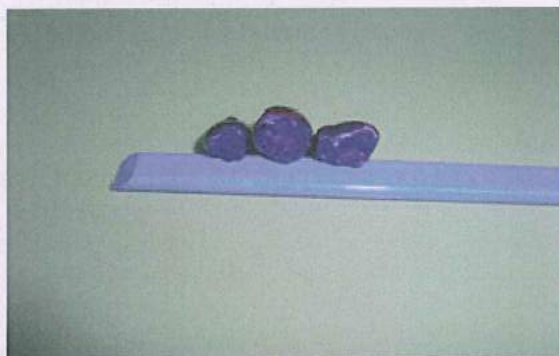


ФОТО 10: Залеаните заби после натопувањето во 2% метиленско плаво во времетраење од 24 часа



ФОТО 11: Постапката на сечење на секции во дебелина од 2 мм за оценување на пенетрацијата на бојата и залевачот.



ФОТО 12: Паста за професионална употреба ДЕТАРТРИН

5.1 СТАТИСТИЧКА ОБРАБОТКА

Анализата на податоците изведена е во статистички програм:

Statistica 7.1 for Windows

Применети се следните методи:

1. Во анализата на сериите со атрибутивни белези одредувани се проценти на структура (%);
2. Кај сериите со нумерички белези изработена е Descriptive Statistics (Mean; Std.Deviation; $\pm 95,00\%CI$; Minimum; Maximum);
 - 2.1 Дистрибуцијата на податоците тестирана е со: Kolmogoro-Smirnov test; Lilliefors test; Shapiro-Wilks test (p);
3. Разликата во микропропустливост помеѓу четирите групи на заби тестирана е со Kruskal-Wallis ANOVA test (H);
 - 3.1 Разликата во микропропустливост помеѓу две групи на заби тестирана е со Mann-Whitney U Test (Z);
4. Разликата во пропорциите кај дистрибуцијата: Маргинална пропустливост & Пенетрација на залевачот во фисурата, тестирана е со t- test - independent samples (t) i Mann-Whitney U Test (Z);
5. Разликата во пропорциите кај дистрибуцијата: Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата, тестирана е со t- test - independent samples (t);
 - 5.1 Разликата во застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата(0) во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1) тестирана е со Difference between two proportions (p);

6. Разликата во пропорциите кај дистрибуцијата: Форма на фисура & Микропропустливост, тестирана е со Kruskal-Wallis ANOVA test (H).

Сигнификантноста е одредувана за $p < 0,05$.
Податоците се табеларно и графички прикажани.

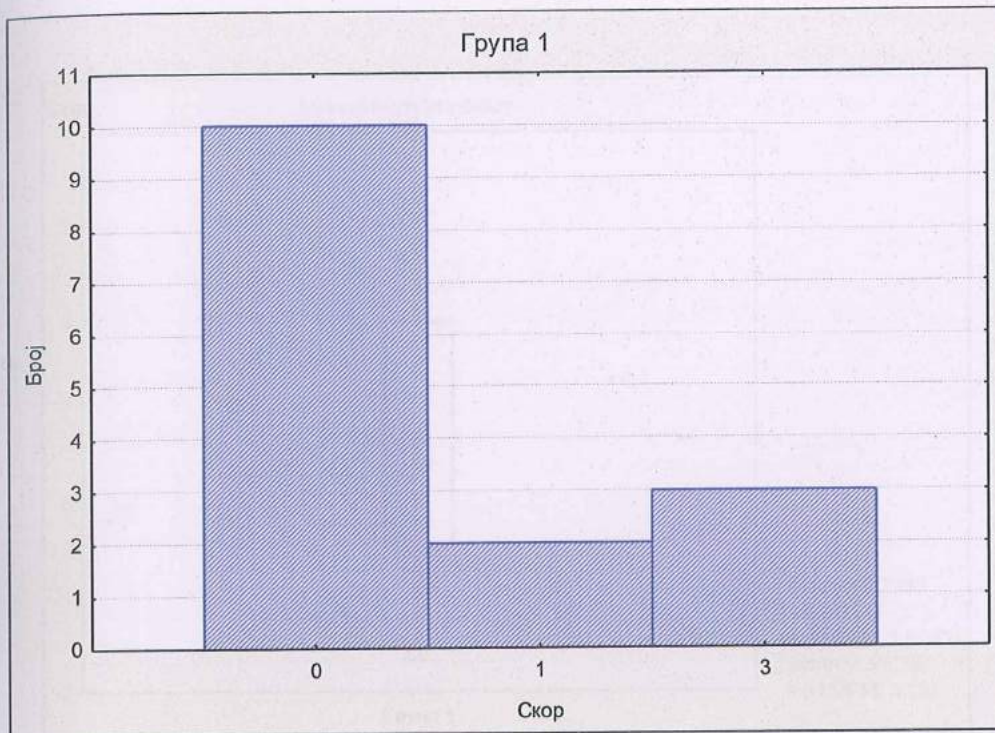
6. РЕЗУЛТАТИ

1. Микропропустливост на материјали употребени како залевачи на фисури

Првата група ја сочинуваат заби кои беа залевани со композитен залевач Helioseal-F, (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein), нагризувани со 37,00% фосфорна киселина. Кај 10 (66,67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), кај 2 (13,3%) заби утврдена е пенетрација на боја до половина на должината на залевачот (скор 1), додека кај 3 (20,00%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3) (табела 1. и графикон 1).

Табела 1. Микропропустливост / Група 1

Скор	Број	Кумулативен број	Процент (%)	Кумулативен процент
0	10	10	66,67	66,67
1	2	12	13,33	80,00
3	3	15	20,00	100,00
Missing	0	15	0,00	100,00

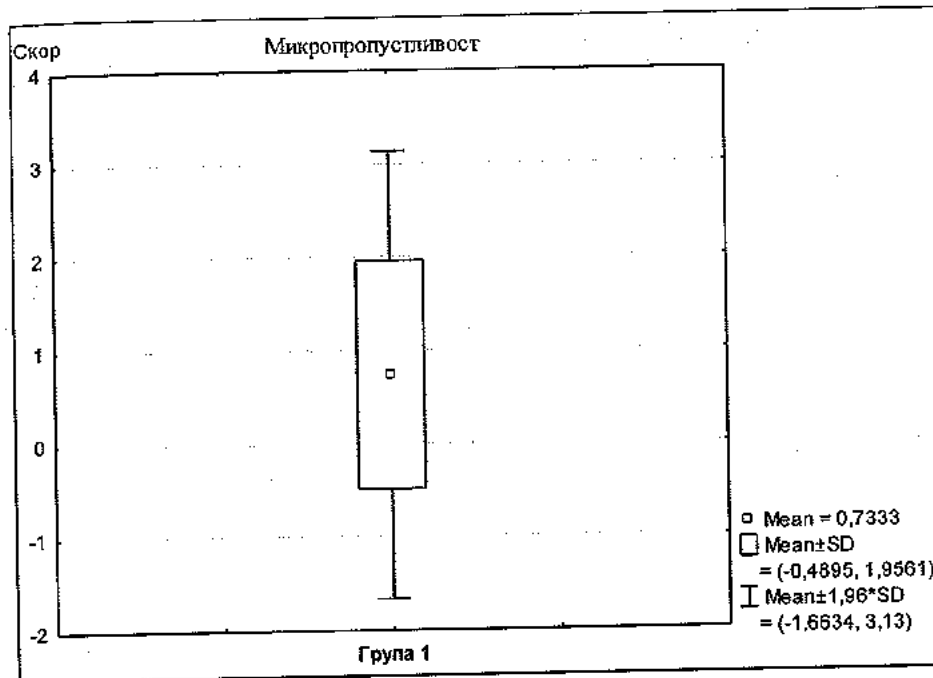


Графикон 1. Микропропустливост / Група 1

На табела 1.1 и графикон 2. прикажана е дескриптивна статистика на микропропустливоста кај забите од група 1. Микропропустливоста кај забите од група 1 варира во интервалот $0,73 \pm 1,22$; $\pm 95,00\%$ Конфиденс интервал: 0,06-1,41; минималната вредност изнесува 0, а максималната вредност изнесува 3.

Табела 1.1 Микропропустливост / Група 1 / Дескриптивна статистика

	N	Просечна вредност	Конфиденс -95,00%	Конфиденс +95,00%	Минимум	Максимум	Стд.Дев
Група 1	15	0,73	0,06	1,41	0	3	1,22

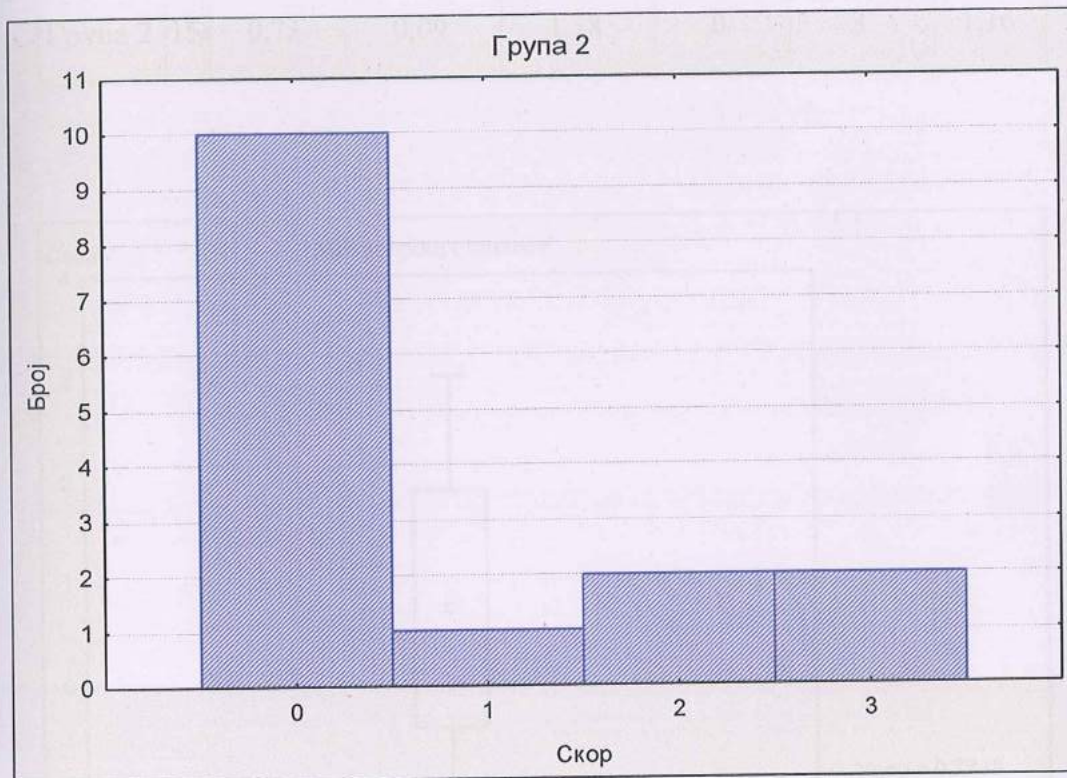


Графикон 2. Микропропустливост / Група 1 / Дескриптивна статистика

Втората група ја сочинуваат заби кои беа залепани со композитен залевач Heliosal-F, (Ivoclar Vivadent AG, Liechtenstein), нагризувани со апликација на ласерско зрачење. Кај 10 (66,67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), кај 1 (6,67%) заб утврдена е пенетрација на боја до половина на должината на залевачот (скор 1), кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината на залевачот, не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), а кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3) (табела 2. и графикон 3.).

Табела 2. Микропропустливост / Група 2

Скор	Број	Кумулативен број	Процент	Кумулативен процент
0	10	10	66,67	66,67
1	1	11	6,67	73,33
2	2	13	13,33	86,67
3	2	15	13,33	100,00
Missing	0	15	0,00	100,00



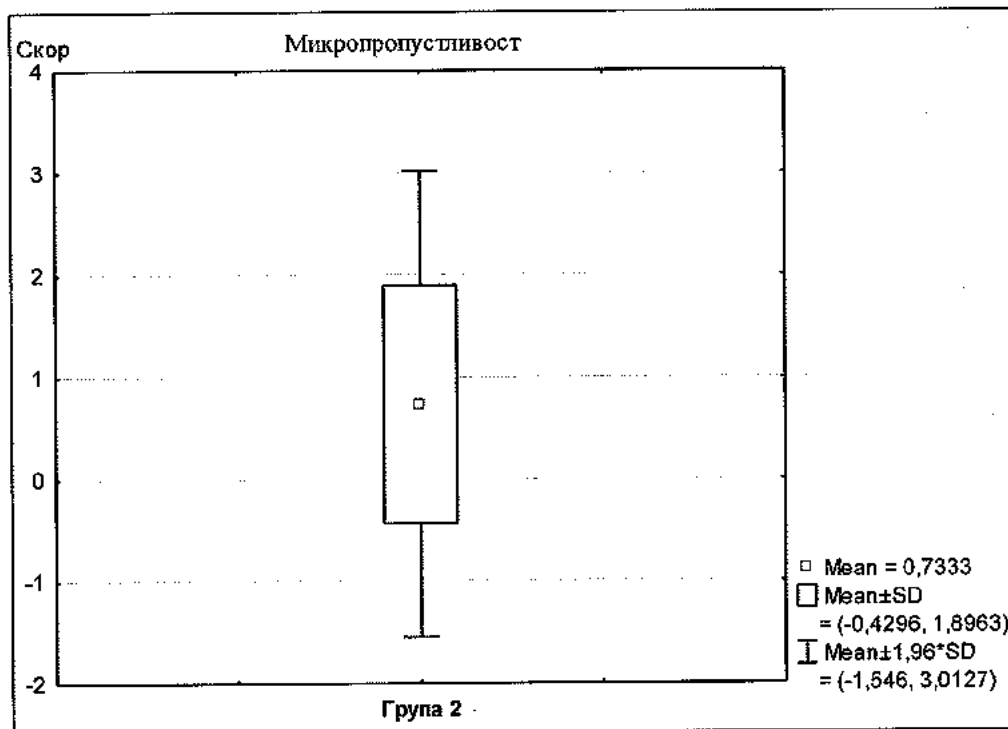
Графикон 3. Микропропустливост / Група 2

На табела 2.1 и графикон 4. прикажана е дескриптивна статистика на микропропустливоста кај забите од група 2. Микропропустливоста кај забите од

група 2 варира во интервалот $0,73 \pm 1,16$; $\pm 95,00\%$ Конфиденс интервал: 0,09-1,38; минималната вредност изнесува 0 а максималната вредност изнесува 3.

Табела 2.1 Микропропусливост / Група 2 / Дескриптивна статистика

	N	Просечна вредност	Конфиденс -95,00%	Конфиденс +95,00%	Минимум	Максимум	Стд.Дев
Група 2	15	0,73	0,09	1,38	0	3	1,16

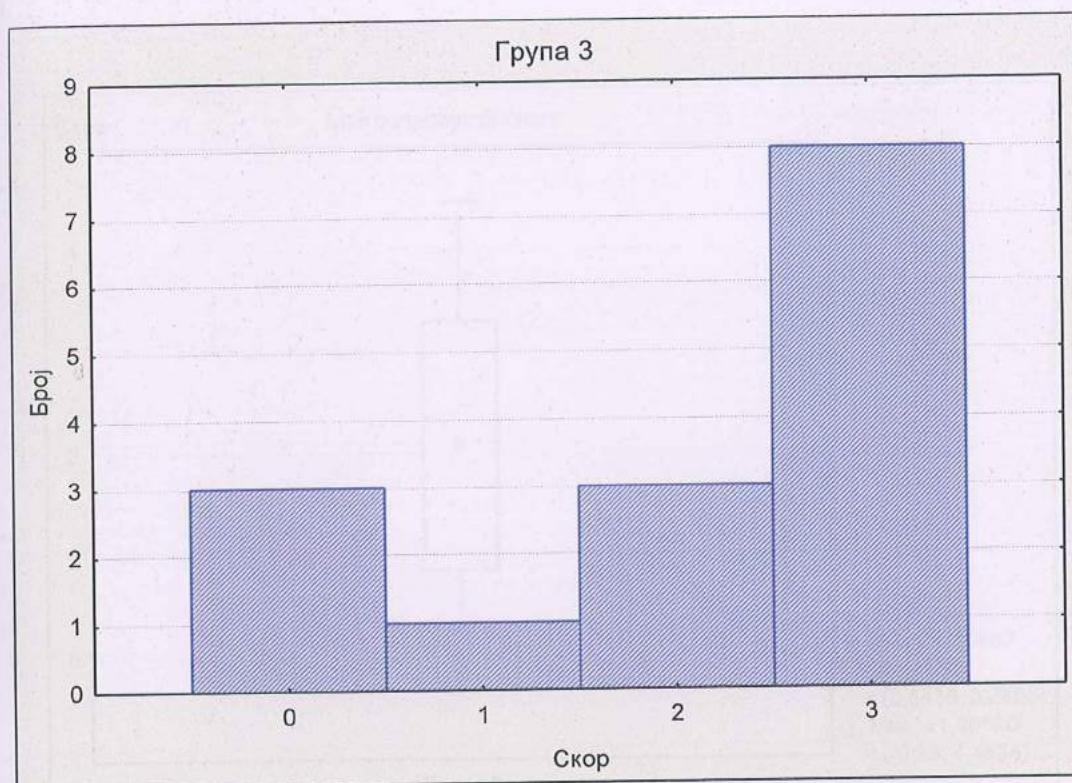


Графикон 4. Микропропусливост / Група 2 / Дескриптивна статистика

Третата група ја сочинуваат заби кои бе залепени со гласјономерен цемент
 цемент GC Fuji Triage, (GC Corporation Tokyo, Japan), со апликација на GC Dentin
 conditioner. Кај 3 (20%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), кај 1 (6.67%) заб
 утврдена е пенетрација на боја до половина на должината на залевачот (скор 1), кај
 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината
 на залевачот / не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), додека кај 8 (53.33%)
 заби утврдена е пенетрација на боја на базата на фисурата (скор 3) (табела 3. и
 графикон 5.).

Табела 3. Микроройусилливоси / Група 3

Скор	Број	Кумулативен број	Процент	Кумулативен процент
0	3	3	20,00	20,00
1	1	4	6,67	26,67
2	3	7	20,00	46,67
3	8	15	53,33	100,00
Missing	0	15	0,00	100,00

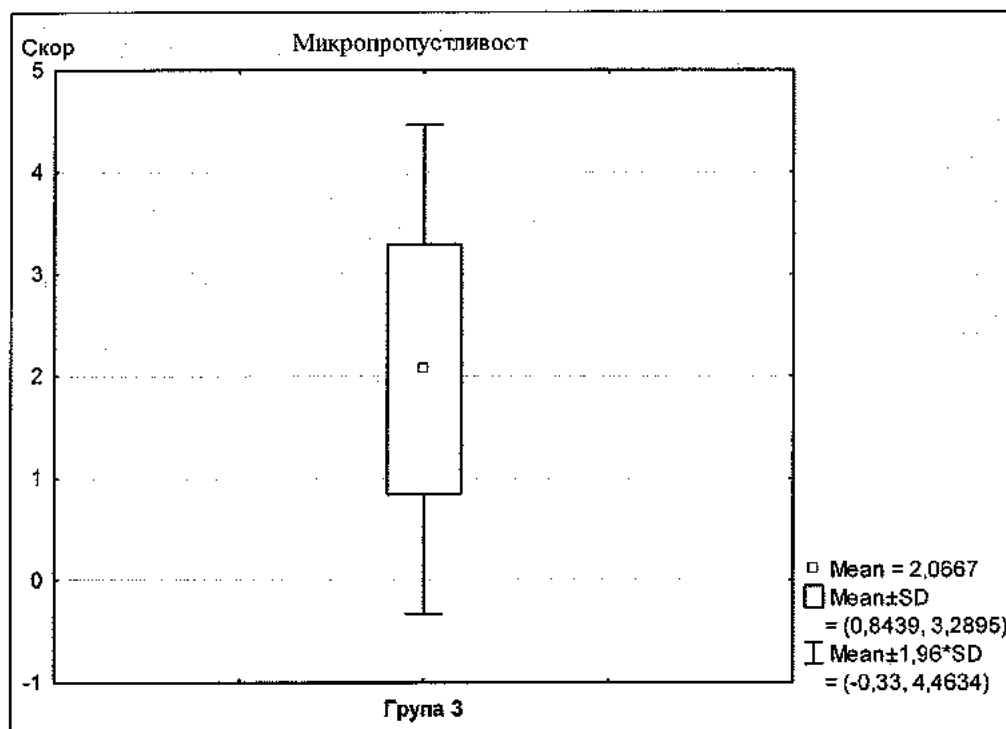


Графикон 5. Микропропустливост / Група 3

На табела 3.1 и графикон 6. прикажана е дескриптивна статистика на микропропустливоста кај забите од група 3. Микропропустливоста кај забите од група 3 варира во интервалот $2,07 \pm 1,22$; $\pm 95,00\%$ Конфиденс интервал: 1,39-2,74; минималната вредност изнесува 0 а максималната вредност изнесува 3.

Табела 3.1 Микропропустливост / Група 3 / Дескриптивна статистика

	N	Просечна вредност	Конфиденс -95,00%	Конфиденс +95,00%	Минимум	Максимум	Стд.Дев.
Група 3	15	2,07	1,39	2,74	0	3	1,22

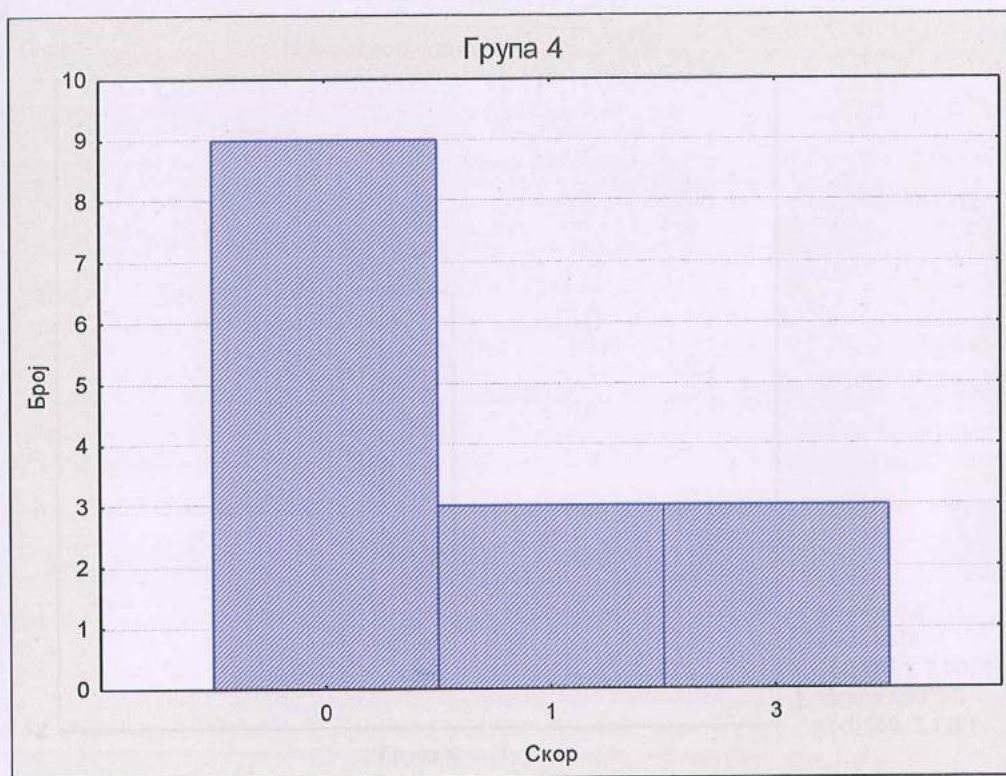


Графикон 6. Микропропустливост / Група 3 / Deskriptivna statistika

Четвртата група ја сочинуваат заби кои беа залепени со компомер Dugact® XR, (DENTSPLY De Trey GmbH Konstanz, Germany), со апликација на Prime&Bond NT. Кај 9 (60%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), кај 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја до половина на должината на залевачот (скор 1) а кај 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја на базата на фисурата (скор 3) (табела 4. и графикон 7).

Табела 4. Микропропустливост / Група 4

Скор	Број	Кумулативен број	Процент	Кумулативен процент
0	9	9	60,00	60,00
1	3	12	20,00	80,00
3	3	15	20,00	100,00
Missing	0	15	0,00	100,00

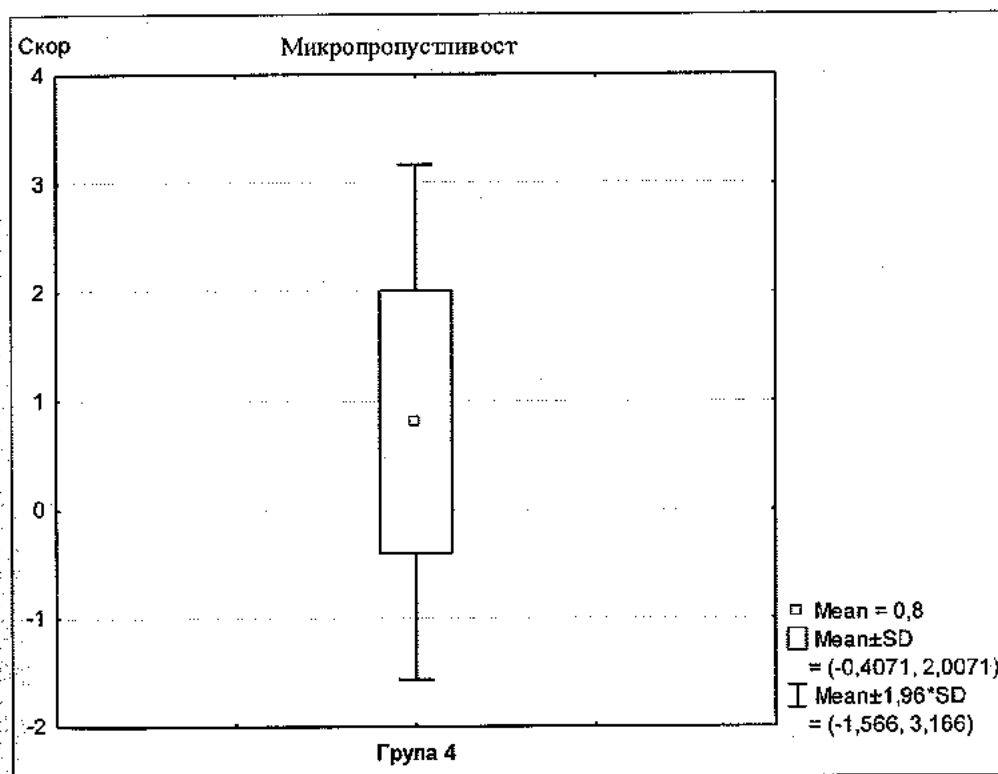


Графикон 7. Микропропустливост / Група 4

На табела 4.1 и графикон 8. прикажана е дескриптивна статистика на микропропустливоста кај забите од група 4. Микропропустливоста кај забите од група 4 варира во интервалот $0,80 \pm 1,21$; $\pm 95,00\%$ Конфиденс интервал: 0,13-1,47; минималната вредност изнесува 0 а максималната вредност изнесува 3.

Табела 4.1 Микропропусливост / Група 4 / Дескриптивна статистика

	N	Просечна вредност	Конфиденс -95,00%	Конфиденс +95,00%	Минимум	Максимум	Стд.Дев.
Група 4	15	0,80	0,13	1,47	0	3	1,21



Графикон 8. Микропропусливост / Група 4 / Дескриптивна статистика

1.1 Разлика во микропропусливоста меѓу групи

За $N=10,75$ и $p < 0,05$ ($p=0,01$) постои значајна разлика во микропропусливоста меѓу четирите групи на заби (Табела 5).

Табела 5. Разлика во микропропусливоста помеѓу групите

Група	Код	N	Сума на рангови
Група 1	1	15	394,50
Група 2	2	15	390,00
Група 3	3	15	631,50
Група 4	4	15	414,00

За $Z=0,02$ и $p>0,05(p=0,98)$ нема значајна разлика во микропропусливоста меѓу забите од првата група (залеани со композитен залевач / нагризување со 37% ортофосфорна киселина) и забите од втората група (залеани со композитен залевач / апликација со ласерско зрачење) (Табела 5.1).

Табела 5.1 Разлика во микропропусливоста помеѓу групите 1 & група 2

	Rank Sum Група 1	Rank Sum Група 2	U	Z	p-level	N Група 1	N Група 2
Скор	233,00	232,00	112,00	0,02	0,98	15	15

За $Z=-2,38$ и $p<0,05(p=0,02)$ постои значајна разлика во микропропусливоста меѓу забите од првата група (залеани со композитен залевач / нагризување со 37% ортофосфорна киселина) и забите од третата група (залеани со гласјономерен цемент). Имено, микропропусливоста кај забите од третата група е значајно поголема (табела 5.2).

Табела 5.2 Разлика во микропропусливоста помеѓу групите 1 & група 3

	Rank Sum Група 1	Rank Sum Група 3	U	Z	p-level	N Група 1	N Група 3
Скор	175,00	290,00	55,00	-2,38	0,02	15	15

За $Z=-0,25$ и $p>0,05(p=0,80)$ нема значајна разлика во микропропустливоста меѓу забите од од првата група (залеани со композитен залевач / нагризување со 37% ортофосфорна киселина) и забите од четвртата група (залеани со компомер). Микропропустливоста кај забите од четвртата група е поголема во однос на микропропустливоста кај забите од првата група, меѓутоа разликата не е значајна (табела 5.3).

Табела 5.3 Разлика во микропропустливоста помеѓу група 1 & група 4

	Rank Sum Група 1	Rank Sum Група 4	U	Z	p-level	N Група 1	N Група 4
Скор	226,50	238,50	106,50	-0,25	0,80	15	15

За $Z=-2,53$ и $p<0,05 (p=0,01)$ постои значајна разлика во микропропустливоста меѓу забите од втората група (залеани со композитен залевач / апликација со ласерско зрачење) и забите од третата група (залеани со гласјономерен цемент). Имено, микропропустливоста кај забите од третата група е значајно поголема (Табела 5.4).

Табела 5.4 Разлика во микропропустливоста помеѓу група 2 & група 3

	Rank Sum Група 2	Rank Sum Група 3	U	Z	p-level	N Група 2	N Група 3
Скор	171,50	293,50	51,50	-2,53	0,01	15	15

За $Z=-0,25$ и $p>0,05 (p=0,80)$ нема значајна разлика во микропропустливоста меѓу забите од втората група (залеани со композитен залевач / апликација со ласерско зрачење) и забите од четвртата група (залеани со компомер). Микропропустливоста кај забите од четвртата група е поголема во однос на

микропропустливоста кај забите од втората група, меѓутоа разликата не е значајна (табела 5.5).

Табела 5.5 Разлика во микропропустливоста помеѓу групата 2 & групата 4

	Rank Sum Група 2	Rank Sum Група 4	U	Z	p-level	N Група 2	N Група 4
Скор	226,50	238,50	106,50	-0,25	0,80	15	15

За $Z=-2,30$ и $p<0,05$ ($p=0,02$) постои значајна разлика во микропропустливоста меѓу забите од третата група (залеани со гласјономерен цемент) и забите од четвртата група (залеани со компомер). Имено, микропропустливоста кај забите од третата група е значајно поголема (табела 5.6).

Табела 5.6 Разлика во микропропустливоста помеѓу групата 3 & групата 4

	Rank Sum Група 3	Rank Sum Група 4	U	Z	p-level	N Група 3	N Група 4
Скор	288,00	177,00	57,00	2,30	0,02	15	15

2. Маргинална пропустливост & Пенетрација на залевачот во фисурата

На Табела 6. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 1. Кај 10 (66.67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 5 (33,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), додека кај 5 (33.33%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 2 (13.33%) заби има пенетрација на боја до половина од должината на залевачт

(скор 1), кај 2-та (13,33%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1).

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 1 за $t=-0,18$ и $p>0,05$ ($p=0,87$) нема значајна разлика. Застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1) е поголема во однос на застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,40$).

Табела 6. Маргинална пропустливост & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 1

	Микропропустливоста	Пенетрација		Вкупно
		0	1	
Број	0	5	5	10
%		33,33%	33,33%	66,67%
Број	1	0	2	2
%		0,00%	13,33%	13,33%
Број	3	2	1	3
%		13,33%	6,67%	20,00%
Број	Вкупно	7	8	15
%		46,67%	53,33%	

На табела 7. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 2. Кај 10 (66,67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 7 (46,67%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 3 (20,00%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (91). Кај 1 (6,67%) заб има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај забот утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0). Кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината на залевачот / не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), од нив кај 1 (6,67%) заб утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 1 (6,67%) заб утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), а кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1).

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 2 за $Z=0,58$ и $p>0,05$ ($p=0,56$) нема значајна разлика. Застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата ќе е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,12$).

Табела 7. Маргинална пропусливост & Пенетрација на залевачот во фисурата /
 Група 2

	Микропропусливоста	Пенетрација		Вкупно
		0	1	
Број	0	7	3	10
%		46,67%	20,00%	66,67%
Број	1	1	0	1
%		6,67%	0,00%	6,67%
Број	2	1	1	2
%		6,67%	6,67%	13,33%
Број	3	1	1	2
%		6,67%	6,67%	13,33%
Број	Вкупно	10	5	15
%		66,67%	33,33%	

На табела 8. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропусливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 3. Кај 3 (20%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), кај 3-те (20%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0). Кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај 1 заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината на залевачот / не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), од нив кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 8 (53,33%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 5 (33,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 3 (20%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1).

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрацијата на залевачот во фисурата кај забите од група 3 за $t=1,03$ и $p>0,05$ ($p=0,34$) нема значајна разлика. Застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,12$).

Табела 8. Маргинална пропустливост & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 3

	Микропропустливоста	Пенетрација		Вкупно
		0	1	
Број	0	3	0	3
%		20,00%	0,00%	20,00%
Број	1	0	1	1
%		0,00%	6,67%	6,67%
Број	2	2	1	3
%		13,33%	6,67%	20,00%
Број	3	5	3	8
%		33,33%	20,00%	53,33%
Број	Вкупно	10	5	15
%		66,67%	33,33%	

На табела 9. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 4. Кај 9 (60,00%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 5 (33,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 4 (26,67%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 3 (20%) заби има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај 2 (13,33%) заби тврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 1

(6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1). Кај 3 (20%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0) а кај 1 (6,67%) заб утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1).

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост на боја и пенетрацијата на залевачот во фисурата кај забите од група 4 за $Z=1,09$ и $p>0,05$ ($p=0,28$) нема значајна разлика. Застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата не е сигнификантна $p>0,05$ ($p=0,23$).

Табела 9. Маргинална пропустливост & Пенетрација на залевачот во фисурата /

Група 4

	Микропропустливоста	Пенетрација		Вкупно
		0	1	
Број	0	5	4	9
%		33,33%	26,67%	60,00%
Број	1	2	1	3
%		13,33%	6,67%	20,00%
Број	3	2	1	3
%		13,33%	6,67%	20,00%
Број	Вкупно	9	6	15
%		60,00%	40,00%	

3. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата

На табела 10. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 1. На графикон 9. прикажани се регистрираните форми на фисури во група 1. Кај 7

(46,67%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), од нив кај 3 (20,00%) заби регистрирана е U форма на фисура, а кај 4 (26,67%) заби регистрирана е V форма на фисура.

Кај 8 (53,33%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1), од нив кај 7 (46,67%) заби регистрирана е Y форма на фисура, додека кај 1 (6,67%) заб регистрирана е U Форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 1 за $t=-0,13$ и $p>0,05$ ($p=0,90$) нема значајна разлика. Застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1) е поголема во однос на застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,40$).

Табела 10. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 1

	Пенетрација	Форма на фисури			Вкупно
		Y	U	V	
Број	0	0	3	4	7
%		0,00%	20,00%	26,67%	46,67%
Број	1	7	1	0	8
%		46,67%	6,67%	0,00%	53,33%
Број	Вкупно	7	4	4	15
%		46,67%	26,67%	26,67%	



Графикон 9. *Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 1*

На табела 11. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 2. На графикон 10. прикажани се регистрираните форми на фисури во група 2. Кај 10 (66,67%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), од нив кај 7 (46,67%) заби регистрирана е U форма на фисура, додека кај 3 (20,00%) заби регистрирана е V форма на фисура.

Кај 5 (33,33%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1), од нив кај 3 (20,00%) заби регистрирана е V форма на фисура а кај 2 (13,33%) заби регистрирана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрацијата на залевачот во фисурата кај

забите од група 2 за $t=0,75$ и $p>0,05$ ($p=0,49$) нема значајна разлика. Застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,12$).

Табела 11. Форма на фисури & Пенетрација на залевачој во фисурата / Група 2

	Пенетрација	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	7	3	0	10
%		46,67%	20,00%	0,00%	66,67%
Број	1	0	3	2	5
%		0,00%	20,00%	13,33%	33,33%
Број	Вкупно	7	6	2	15
%		46,67%	40,00%	13,33%	



Графикон 10. Форма на фисури & Пенетрација на залевачој во фисурата / Група 2

На табела 12. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 3. На графикон 11. прикажани се регистрираните форми на фисури во група 3. Кај 10 (66,67%) заби е утврдена пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), од нив кај 4 (26,67%) заби регистрирана е U форма на фисура, кај 5 (33,33%) заби регистрирана е V форма на фисура а кај 1 (6,67%) заб е регистрирана Y форма на фисура.

Кај 5 (33,33%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1), од нив кај 1 (6,67%) заб регистрирана е V форма на фисура, а кај 4 (26,67%) заби регистрирана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрацијата на залевачот во фисурата кај забите од група 3 за $t=0,98$ и $p>0,05$ ($p=0,38$) нема значајна разлика. Застапеноста на пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p>0,05$ ($p=0,12$).

Табела 12. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 3

	Пенетрација	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	4	5	1	10
%		26,67%	33,33%	6,67%	66,67%
Број	1	0	1	4	5
%		0,00%	6,67%	26,67%	33,33%
Број	Вкупно	4	6	5	15
%		26,67%	40,00%	33,33%	



Графикон 11. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 3

На табела 13. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрација на залевачот во фисурата кај забите од група 4. На графикон 12. прикажани се регистрираните форми на фисури во група 4. Кај 9 (60,00%) заби утврдена е пенетрација на залевачот до дното на фисурата (0), од нив кај 4 (26,67%) заби регистрирана е U форма на фисура, кај 3 (20,00%) заби регистрирана е V форма на фисура а кај 2 (13,33%) заби регистрирана е Y форма на фисура.

Кај 6 (40,00%) заби утврдена е некомплетна пенетрација на залевачот (1), од нив кај 5 (33,33%) заби е регистрирана Y форма на фисура а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е U форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на формата на фисурите и пенетрацијата на залевачот во фисурата кај забите од група 4 за $t=0,61$ и $p>0,05$ ($p=0,57$) нема значајна разлика. Застапеноста на

пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата (0) е поголема во однос на застапеноста на некомплетната пенетрација на залевачот (1), меѓутоа разликата не е сигнификантна / $p > 0,05 (p = 0,23)$.

Табела 13. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 4

	Пенетрација	Форма на фисура			Вкупно
		Y	U	V	
Број	0	2	4	3	9
%		13,33%	26,67%	20,00%	60,00%
Број	1	5	1	0	6
%		33,33%	6,67%	0,00%	40,00%
Број	Вкупно	7	5	3	15
%		46,67%	33,33%	20,00%	



Графикон 12. Форма на фисури & Пенетрација на залевачот во фисурата / Група 4

4. Форма на фисури & Микропропустливост

На табела 14. и графикон 13. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливост на боја и формата на фисурите во група 1. Кај 10 (66,67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 5 (33,33%) заби регистрирана е U форма на фисура, кај 4 (26,67%) заби регистрирана е V форма на фисура, а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е Y форма на фисура. Кај 2 (13,33%) заби има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај 2-та (13,33%) заби регистрирана е U форма на фисура. Кај 3 (20,00%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 2 (13,33%) заби регистрирана е V форма, а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливоста на боја и формата на фисурите кај забите од група 1 за $N=3,11$ и $p>0,05(p=0,21)$ нема значајна разлика.

Табела 14. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 1

	Микропропустливост	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	5	4	1	10
%		33,33%	26,67%	6,67%	66,67%
Број	1	2	0	0	2
%		13,33%	0,00%	0,00%	13,33%
Број	3	0	2	1	3
%		0,00%	13,33%	6,67%	20,00%
Број	Вкупно	7	6	2	15
%		46,67%	40,00%	13,33%	



Графикон 13. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 1

На табела 15. и графикон 14. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливост на боја и формата на фисурите во група 2. Кај 10 (66,67%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 5 (33,33%) заби регистрирана е U форма на фисура, кај 4 (26,67%) заби регистрирана е V форма на фисура, а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е Y форма на фисура. Кај 1 (6,67%) заб има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај забот регистрирана е U форма на фисура. Кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината на залевачот / не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), од нив кај 1 (6,67%) заб регистрирана е U форма на фисура а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е V форма на фисура. Кај 2 (13,33%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 1 (6,67%) заб регистрирана е V форма на фисура, а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливоста на боја и формата на фисурите кај забите од група 2 за $N=5,42$ и $p>0,05$ ($p=0,14$) нема значајна разлика.

Табела 15. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 2

	Микропропустливост	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	5	4	1	10
%		33,33%	26,67%	6,67%	66,67%
Број	1	1	0	0	1
%		6,67%	0,00%	0,00%	6,67%
Број	2	1	1	0	2
%		6,67%	6,67%	0,00%	13,33%
Број	3	0	1	1	2
%		0,00%	6,67%	6,67%	13,33%
Број	Вкупно	7	6	2	15
%		46,67%	40,00%	13,33%	



Графикон 14. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 2

На табела 16. и графикон 15. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливост на боја и формата на фисурите во група 3. Кај 3 (20,00%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 2 (13,33%) заби

регистравана е U форма на фисура, а кај 1 (6,67%) заб регистравана е V форма на фисура. Кај 1 (6,67%) заб има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај забот е регистравана Y форма на фисура. Кај 3 (20,00%) заби утврдена е пенетрација на боја поголема од половината на должината на залевачот / не вклучувајќи ја базата на фисурата (скор 2), од нив кај 2 (13,33%) заби регистравана е V форма на фисура а кај 1 (6,67%) заб регистравана е Y форма на фисура. Кај 8 (53,33%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 2 (13,33%) заби регистравана е U форма на фисура, кај 3 (20,00%) заби регистравана е V форма на фисура, а кај 3 (20,00%) заби регистравана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливоста на боја и формата на фисурите кај забите од група 3 за $N=6,50$ и $p>0,05(p=0,09)$ нема значајна разлика.

Табела 16. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 3

	Микропропустливоста	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	2	1	0	3
%		13,33%	6,67%	0,00%	20,00%
Број	1	0	0	1	1
%		0,00%	0,00%	6,67%	6,67%
Број	2	0	2	1	3
%		0,00%	13,33%	6,67%	20,00%
Број	3	2	3	3	8
%		13,33%	20,00%	20,00%	53,33%
Број	Вкупно	4	6	5	15
%		26,67%	40,00%	33,33%	



Графикон 15. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 3

На табела 17. и графикон 16. прикажана е дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливост на боја и формата на фисурите во група 4. Кај 9 (60,00%) заби нема пенетрација на боја (скор 0), од нив кај 3 (20,00%) заби регистрирана е U форма на фисура, кај 5 (33,33%) заби регистрирана е V форма на фисура, а кај 1 (6,67%) заб регистрирана е Y форма на фисура. Кај 3 (20,00%) заби има пенетрација на боја до половината на должината на залевачот (скор 1), кај трите заби регистрирана е U форма на фисура. Кај 3 (20,00%) заби утврдена е пенетрација на боја во базата на фисурата (скор 3), од нив кај 1 (6,67%) заб регистрирана е U форма на фисура, а кај 2 (13,33%) заби регистрирана е Y форма на фисура.

Ако се земе во предвид наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на микропропустливоста на боја и формата на фисурите кај забите од група 4 за $N=2,55$ и $p>0,05$ ($p=0,28$) нема значајна разлика.

Табела 17. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 4

	Микропропустливоста	Форма на фисура			Вкупно
		U	V	Y	
Број	0	3	5	1	9
%		20,00%	33,33%	6,67%	60,00%
Број	1	3	0	0	3
%		20,00%	0,00%	0,00%	20,00%
Број	3	1	0	2	3
%		6,67%	0,00%	13,33%	20,00%
Број	Вкупно	7	5	3	15
%		46,67%	33,33%	20,00%	



Графикон 16. Форма на фисури & Микропропустливост / Група 4

5. Фотографии на секции од залееаните заби

На табела 18 се прикажани резултати од четири примероци на фотографираниите секции на залееаните заби од група:1-(HELIOSEAL F-нагризувани со 37 % фосфорна киселина)

Табела: 18

Фото	Микропропустливост	Пенетрација	Форма на фисурата
13	3	1	Y
14	0	1	Y
15	0	1	U
16	0	0	U

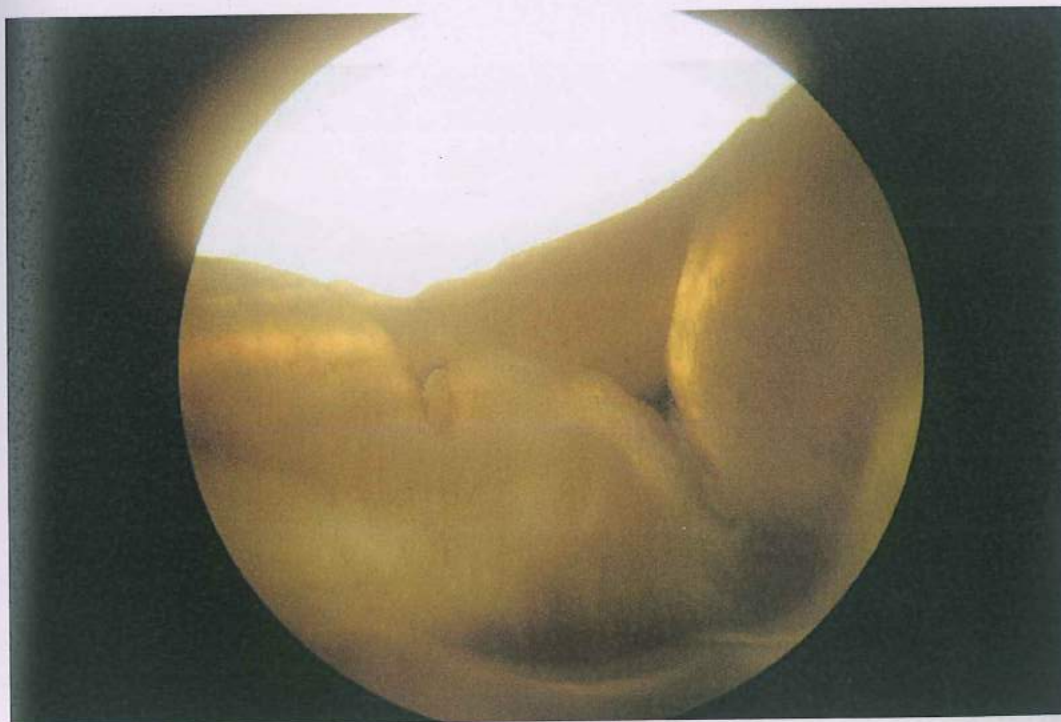


ФОТО:13

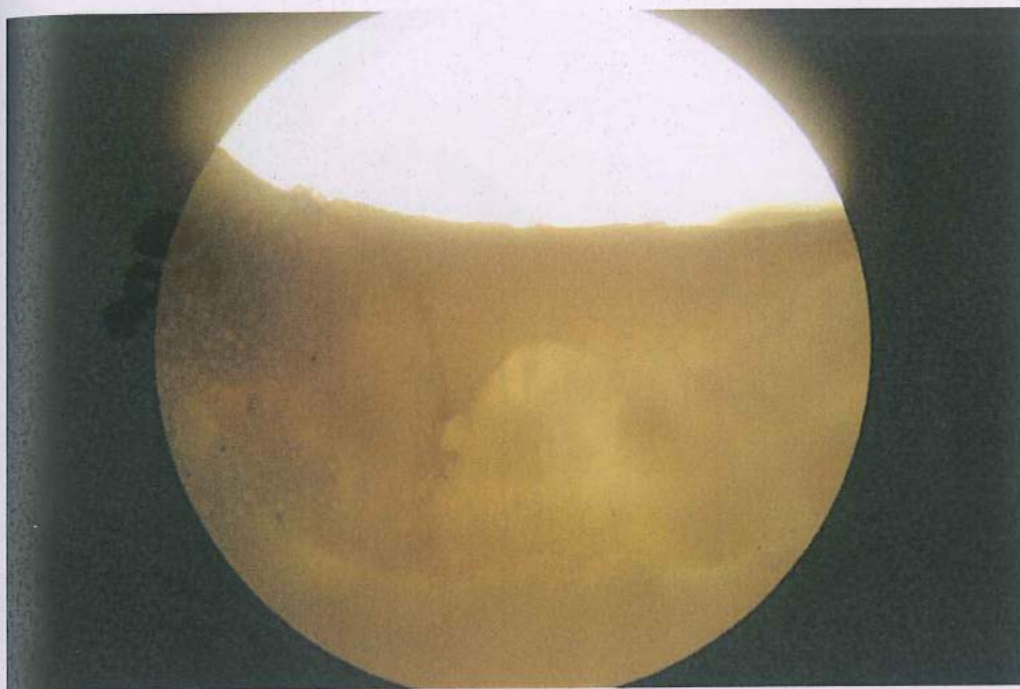


ФОТО:14

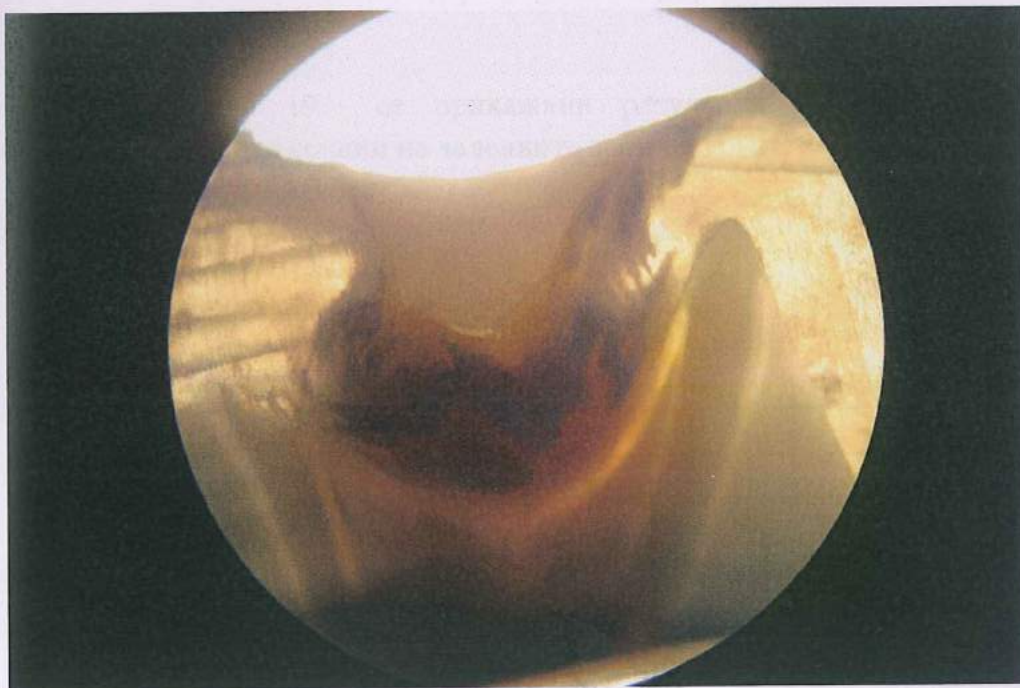


ФОТО:15

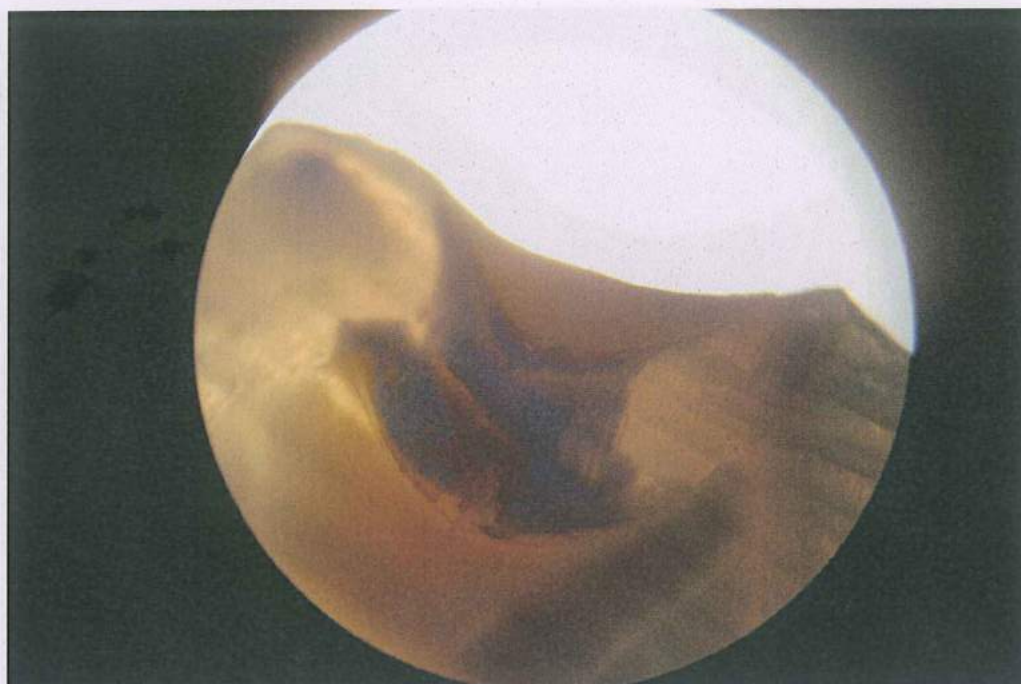


ФОТО:16

На табела 19 се прикажани резултати од четири примероци на фотографираниите секции на залеаните заби од група: 2-(HELIOSEAL F-нагризувани со апликација на Er: YAG laser)

Табела: 19

Фото	Микропропустливост	Пенетрација	Форма на фисурата
17	0	0	U
18	3	1	Y
19	0	0	V
20	0	1	V

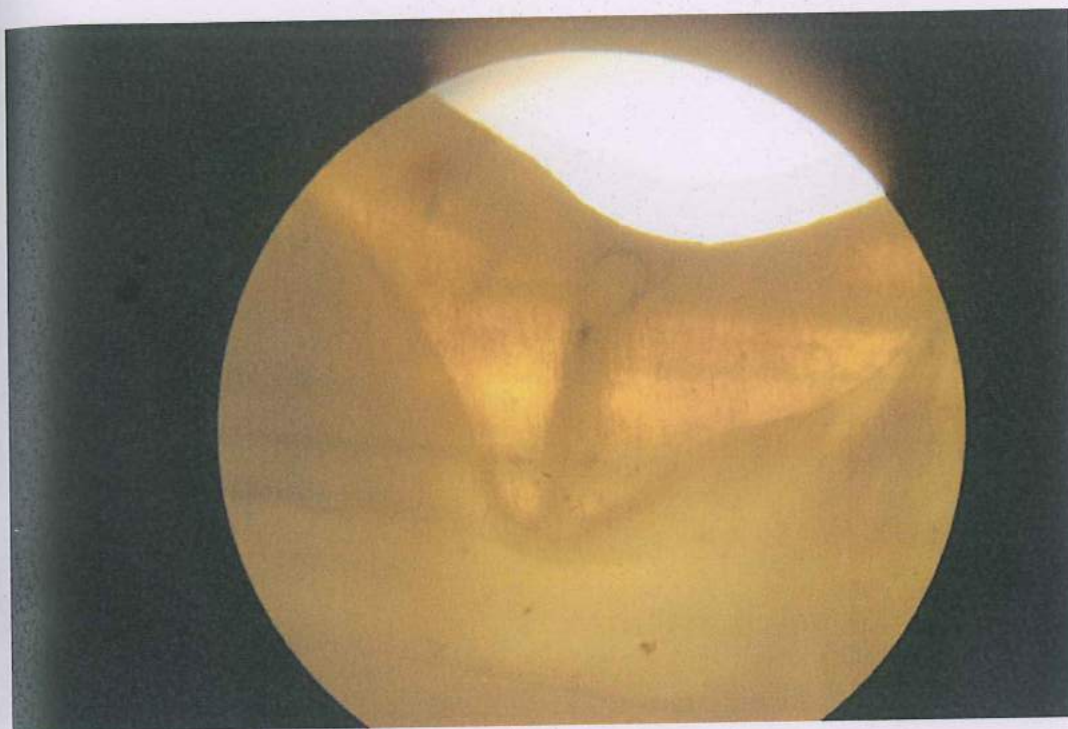


ФОТО:17

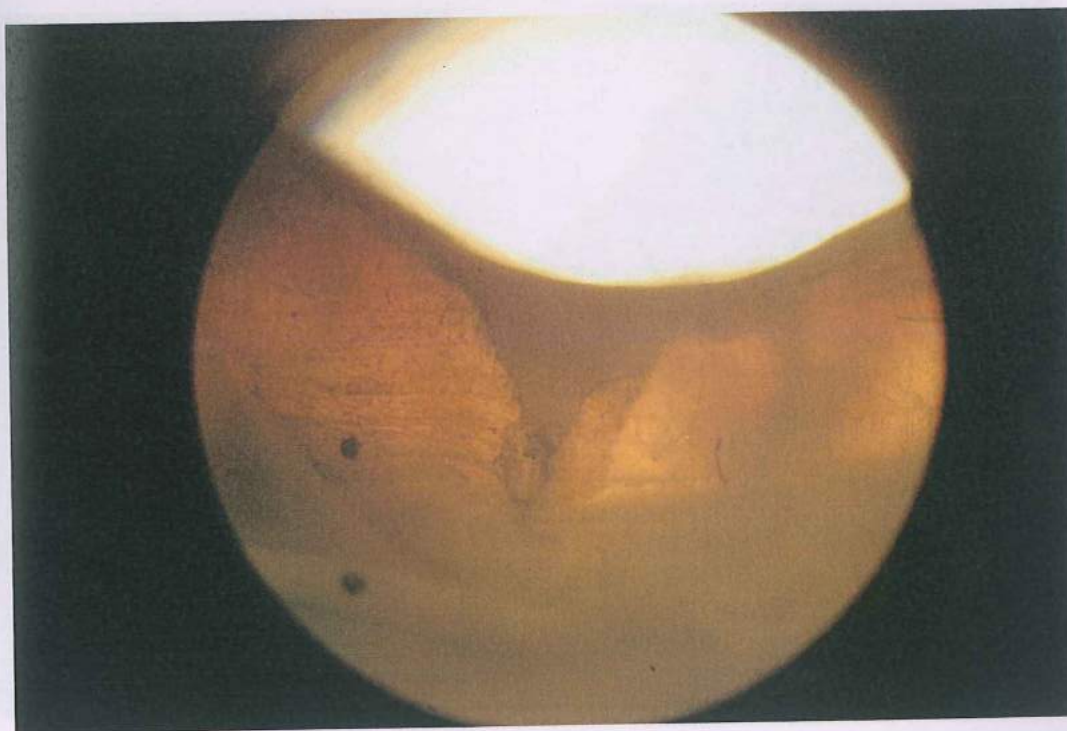


ФОТО:18

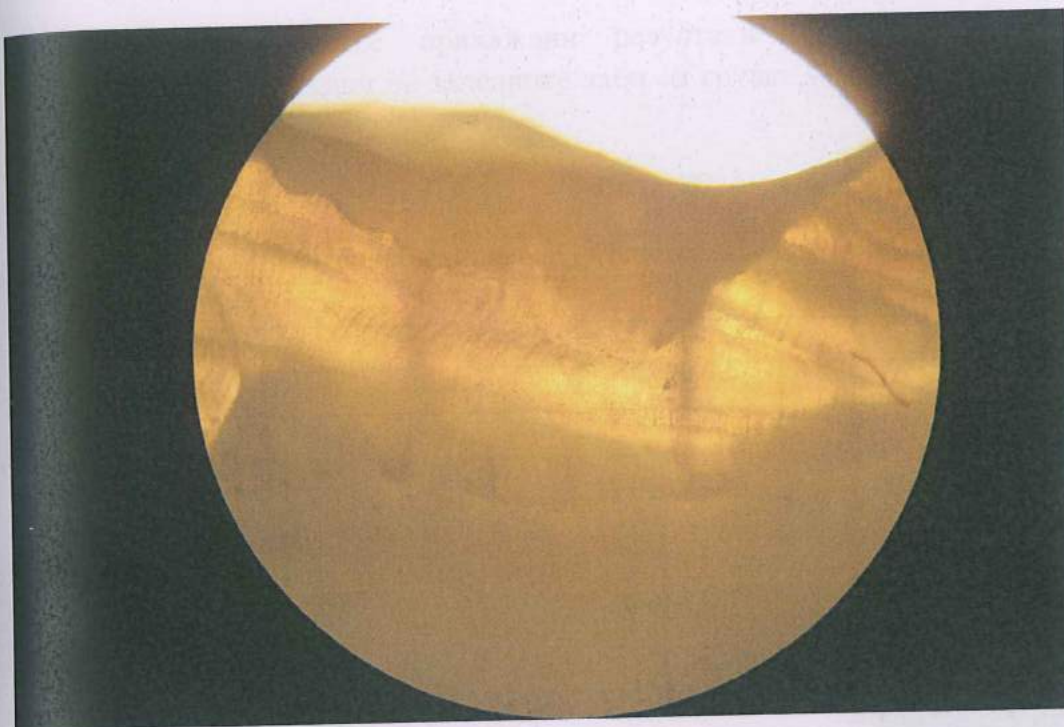


ФОТО:19

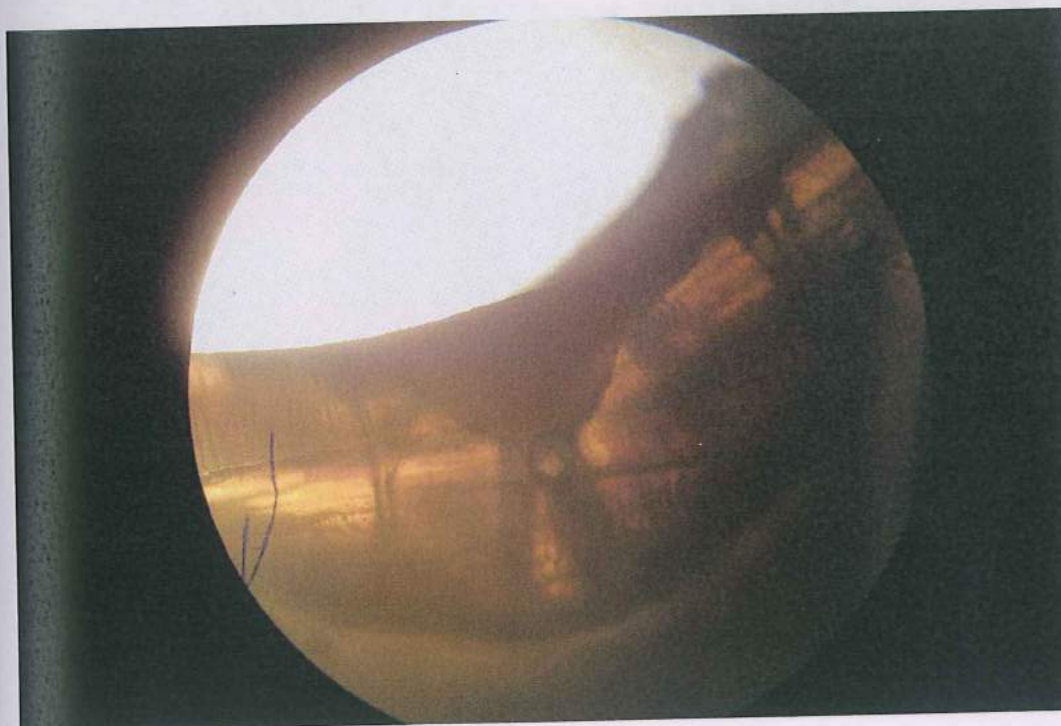


ФОТО:20

На табела 20 се прикажани резултати од четири примероци на фотографираниите секции на залеаните заби од група: 3-(глас-јономер цемент FUJI TRIAGE)

Табела: 20

Фото	Микропропустливост	Пенетрација	Форма на фисурата
21	3	1	Y
22	2	0	V
23	0	0	V
24	3	1	V

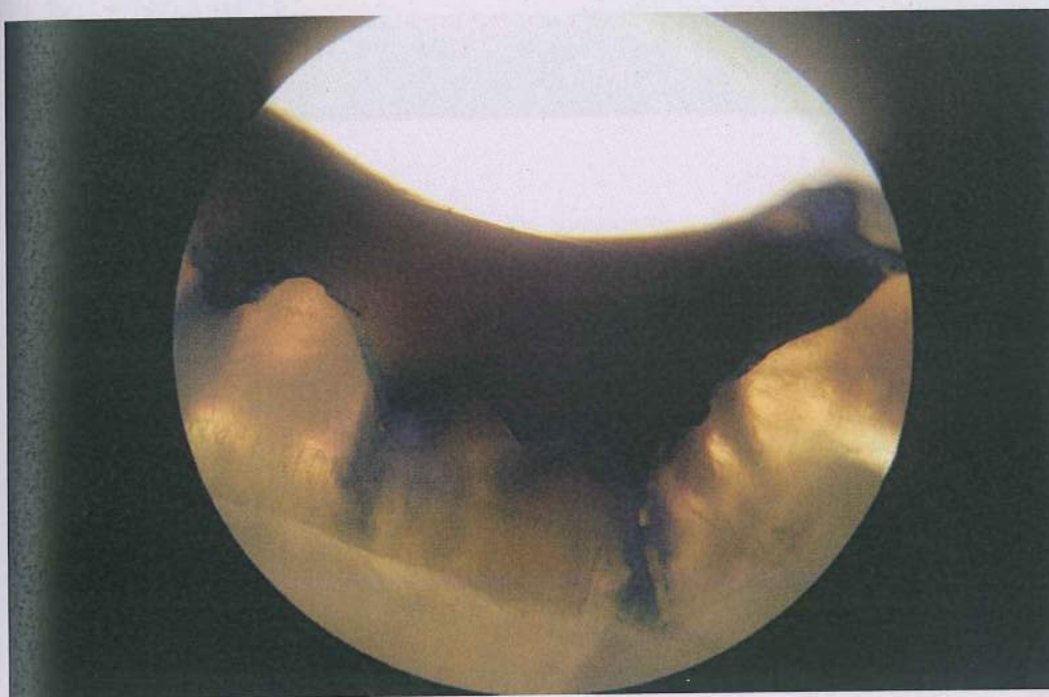


ФОТО:21

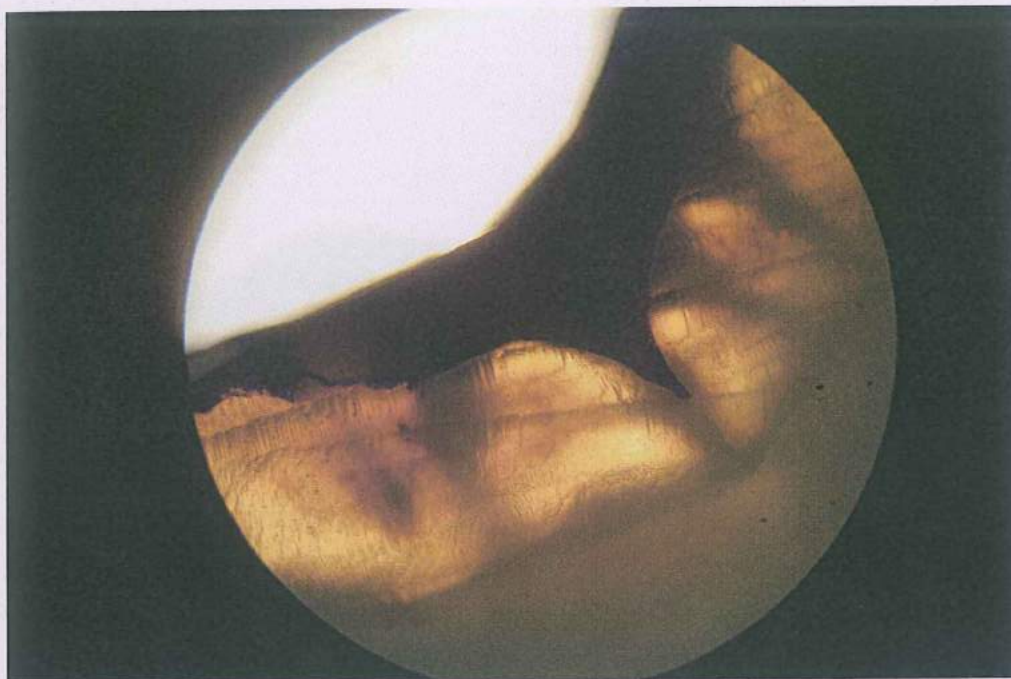


ФОТО:22

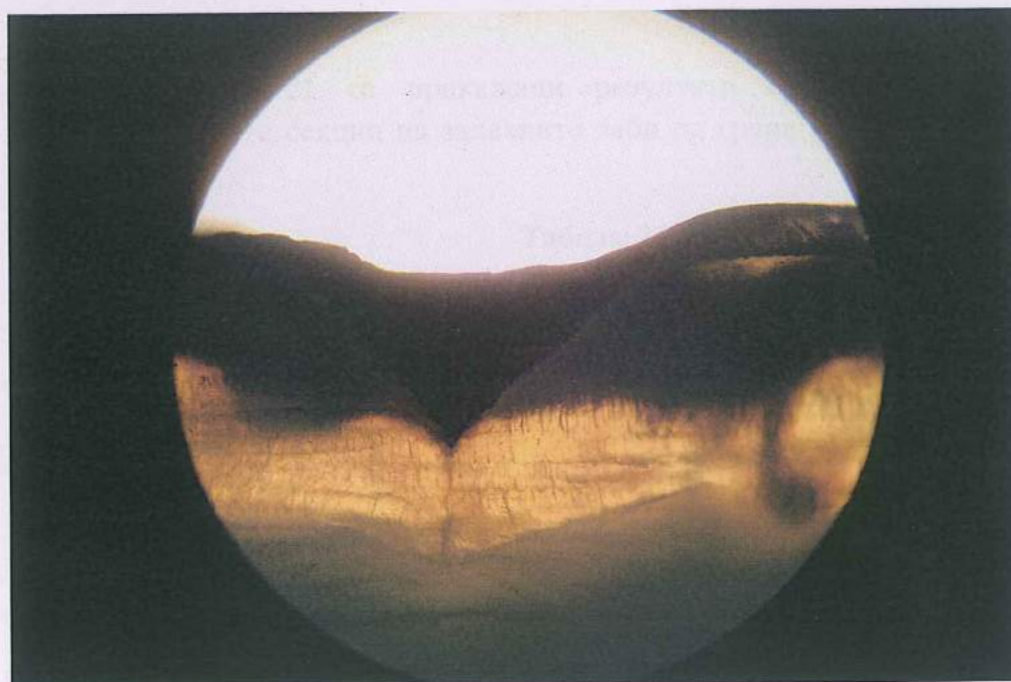


ФОТО:23

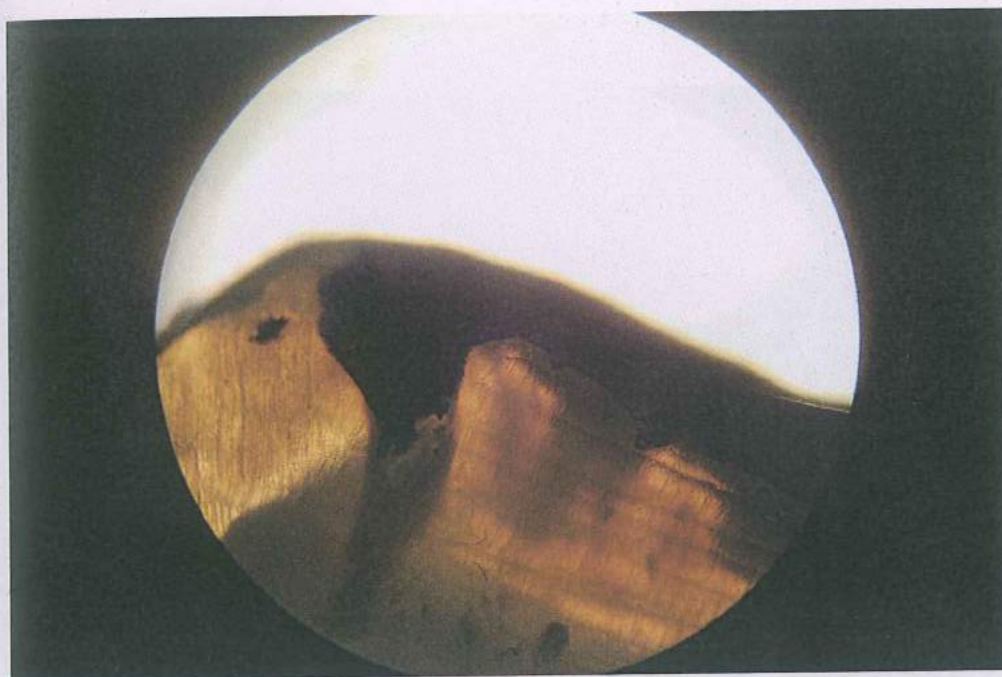


ФОТО:24

На табела 21 се прикажани резултати од четири примероци на фотографираниите секции на залеаните заби од група: 4 -(компомер : DYRACT XR)

Табела: 21

Фото	Микропропустливост	Пенетрација	Форма на фисурата
25	3	0	V
26	1	0	Y
27	0	0	U
28	0	1	Y

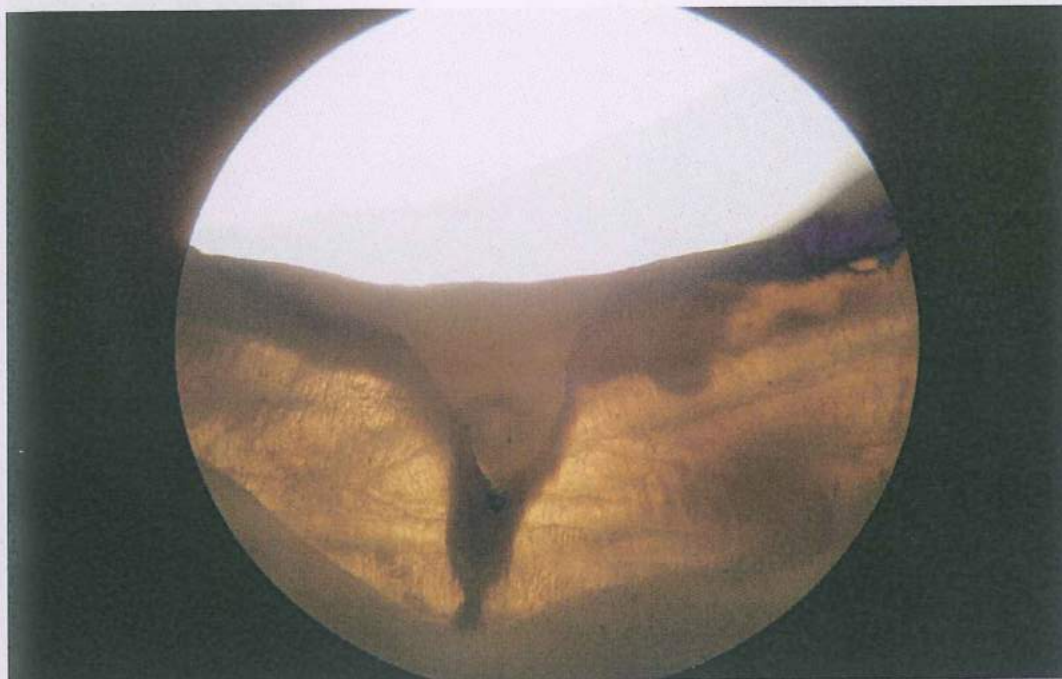


ФОТО 25



ФОТО 26

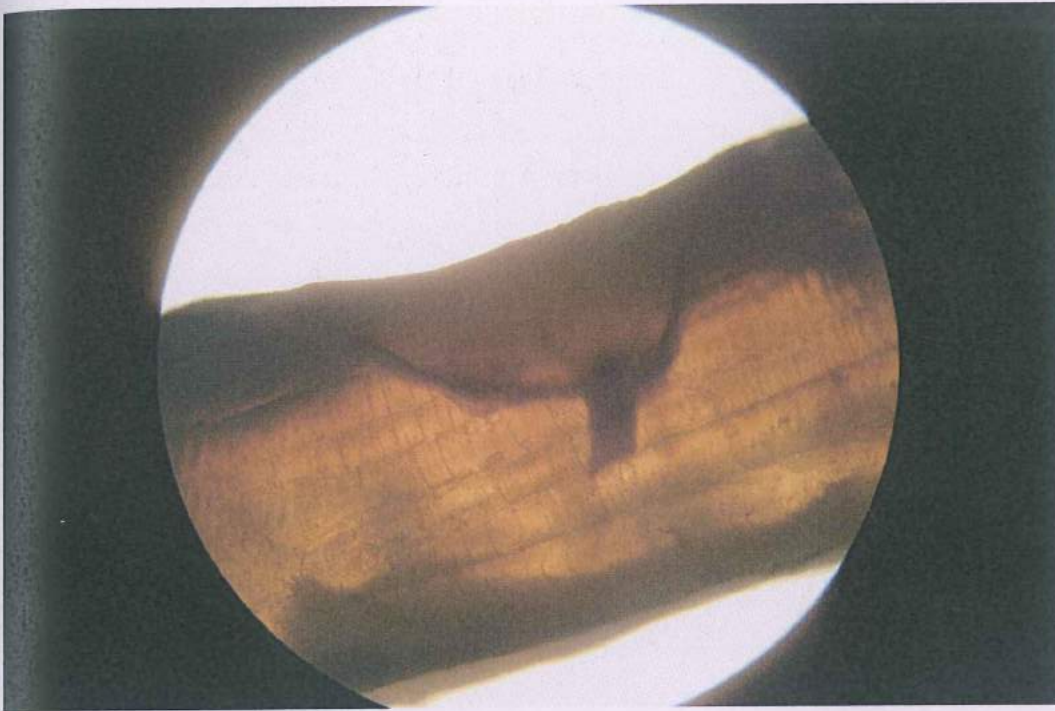


ФОТО 27



ФОТО 28

7. ДИСКУСИЈА

Во современата стоматологија, се бележи тренд на континуирано пребарување за ресторативни материјали и техники кои ќе обезбедат оптимална адхезија со структурата на забот на кој начин би се минимизирала микропропусливоста и да имаат одлични механички својства. Со години биле користени различни методи за тестирање на микропропусливоста за да се предвидат особините на материјалите кои се користат за залавање на фисури.

Залавањето на јамичките и фисурите се смета за многу важна постапка меѓу стратегиите за превенција или намалување на ризикот од кариес во почетните фази.⁷³ За да говориме за идеален залавач, тој треба да задоволува одредени критериуми како што се биокompatбилноста, добрата ретенција и отсуството на микропропусливост.¹⁹

Интегрираната врска глеѓ-залавач и ретенцијата на залавачот ја детерминираат способноста на намалување на кариесот и ефективностa на материјалот употребен како залавач на фисури.⁷⁴

Главен фактор кој е одговорен за времетраењето на залавачот во фисурата е нивната пенетрацијата. Пенетрацијата на залавачот до дното на фисурата овозможува добра врска меѓу глеѓта и материјалот кој се употребува како залавач на фисури. Пенетрацијата на залавачот во фисурите зависи од нивната геометриска конфигурација, од материјалот кој е аплициран во фисурите, од физичките и хемиските својства на глеѓта и добрата клинична техника.⁷⁵

Пенетрацијата на залавачот до базата на фисурата се случува почесто во плитките фисури. Во случаите кога имаме длабоки фисури често се случува пенетрацијата на залавачот да не ја опфати и базата на фисурата. Кај плитките фисури може подобро да бидат спроведени професионалното отстранување на наслаги како и постапката на нагизување на емајлот во споредба со длабоките фисури.²⁵

Craene G.P., Martens C. i Dermaut R. сугерираат употреба на инвазивна техника за поставување на залавачите во случаите кога има многу длабоки фисури, за да се

одмине проблемот со нецелосната пенетрација на залевачите до дното на
длабоките фисури.³¹

Feigal R.J., докажал дека стапката на неуспех на залевачите е меѓу 5% и 10%
секоја година.¹⁷ Редовните контролни посети се потребни за да се провери можноста
на неуспехот на залевачот. Всушност, овие посети треба да бидат во периодот на
следните шест месеци од апликацијата, за да се повтори постапката на залевање
доколку се покаже како неуспешно¹⁷. Во студијата направена од Dennison J.B. и сор.,
кај 17.3% од аплицираните залевачи се укажало на потребата од повторување на
постапката, поради тоа што во период од првите шест месеци делови од залевачот
биле паднати и не биле присутни во фисурите. Овој процент паднал на 7.8% во
следните 18 месеци, што значи дека најкритичниот период за опаѓање на
залевачите е во првите шест месеци⁴⁰

Смолестите флуоридни залевачи се развиени обидувајќи да се додаде
терапевтскиот и превентивниот ефект на флуоридите на материјал со одлични
механички и ретентивни особини. Аплицирањето на глас-јономер цементите како
материјал за залевање на фисури е базиран на нивната способност да формираат
цементска врска со тврдото ткиво на забот и континуирано да ослободува флуор.

Кога се испитуваат глас-јономерните цемента кои се употребуваат како
залевачи на фисури треба да се земе во предвид како релевантен фактор
континуираното флуоридно ослободување од партиклите на глас-јономер залевачот
останати на дното на фисурата, иако голем дел од залевачот е загубен,
обезбедувајќи друг вид на оклузална заштита.⁶⁷

Во нашата студија кај четирите групи беа употребени три вида на материјали:
Heliosal-F, смолест-флуориден материјал, Fuji Triage-глас-јономерен цемент со
голема способност на флуор ослободување и Dyract XP-компомер, ресторативен
материјал со одлични механички особини и способност на континуирано
ослободување на флуориди. Кај 28 примероци имаше одредено ниво на пенетрација

на боја и ниеден од трите материјали, кои ги користевме како залевачи на фисури, не беше целосно отпорен на маргиналната пенетрација на боја, и се во согласност со резултатите на Theodoridou-Pahini S., Tolidis K., Papadogiannis Y.⁷⁶ и do Rego M.A., de Araujo M.A.M.⁷⁷ кои посочиле дека микропропустливоста може да биде очекувана кај сите материјали за залевање. Оваа маргинална пропустливост на боја, најверојатно, се должи на различниот коефициент на термичката експанзија на залевачот, кој е многу поголем од коефициентот на термичката експанзија на забот.

Powers J.M., Hostelier R.W., Dennison J.B., во нивната студија, посочуваат дека залевачите покажуваат највисок коефициент на термичката експанзија меѓу материјалите кои се употребуваат за дентална реставрација.⁷⁸

Во нашата студија, кај 32 примероци немаше пенетрација на боја. Нема доказ за пропустливост на боја низ залевачот во некоја група, освен во третата група каде примероците беа залевани со глас-јономерен цемент кај кои се забележа пропустливост на боја во пукнатините на глас-јономер залевачот и абсорбција на бојата во материјалот (Фото 22,23). Познато е дека глас-јономерниот залевач е хидрофилен материјал, кој има тенденција да ја абсорбира бојата во материјалот и може да даде погрешен позитивен резултат. Во нашата студија не е земена во предвид абсорбцијата на бојата од страна на материјалот, но е земено во предвид присуството на боја во маргиналната врска меѓу залевачот и забот. Оваа методологија, исто така, е следена и од Herle G.P., Joseph T., Jayanathi M.⁷⁹ и Birkenfeld L.H., Schulman A.⁸⁰

Ефикасноста на залевачите на фисури зависи од нивната способност да постигнат добра врска со оклузалната површина на забот. Од оваа врска, во голема мера зависи и нивото на микропропустливост меѓу залевачот и глеѓта. Основната причина за губење на залевачите се адресира на микропропустливоста, на длабочината на пенетрирање на залевачот и на техниката која се употребува за нивното поставување.

Иако е јасно дека не постои ниеден залевач, техника на поставување или постапка на залевање која може да ја спречи микропропустливоста^{75,81}, резултатите од студиите каде е направена компарација меѓу композитните и глас-јономерните залевачи не се униформни. Според студиите на Birkenfeld L.H. и сор. и Mali P. и сор. кај глас-јономер цементите е забележено поголемо ниво на микропропустливост.^{80,82}

Според студијата на Duangthip D. и Lussi A., долготрајната ретенција на залевачот и нивната тесна микромеханична адхезија со површната на глеѓта се есенцијални за нивниот успех³², студијата на Simonsen RJ³³ потврдува дека после 15 години од залевањето на фисурите, 27.6% од нив уште покажуваа комплетна ретенција, наспроти 35.4% кои покажуваа делумна ретенција. Микропропустливоста влијае на ефективноста и успехот на залевачот, но не секогаш на нивната ретенција. Затоа студиите направени за ретенција на разните видови залевачи без да се земе во предвид микропропустливоста се нецелосни студии.³³

Pardi V. и сор. спровеле ин витро студија за микропропустливоста на различни материјали (Delton, Filtek Flow, Dyract Flow и Vitremer) применети како залевачи на фисури. Нивните резултати говорат дека течниот композит, течниот компомер и модифицираниот глас-јономер поставени во оклузалните фисури и јамички покажале слична маргинална пропустливост како композитниот залевач.⁶⁹

Borsato M.C. и сор. заклучиле дека препаратацијата на јамичките и фисурите ексклузивно само со *Er: YAG* ласер не резултира со оптимална пенетрација на залевачот во нагрзуваната оклузална површина. Само ласерското зрачење не може да остварува оптимална пенетрација и ретенција на залевачот⁵⁰, но спротивно на овие резултати, Dostalova T. и сор. утврдиле дека нагрзувањето со *Er:YAG* ласерот може да го замени нагрзувањето со фосфорна киселина со сличен ефект и без негативното влијание на фосфорната киселина.⁵⁶

Khanal S., Suprabha B.S., Srikant N., во нивната студија забележуваат дека не е аплицирани примената на инвазивната техника во поставката на залевањето на фисурите со исклучок кога е присутен кариес. Изборот на аплицирани техника и типот на залевач кој ќе биде користен зависи од клиничката ситуација. Авторите ограничуваат рутинска употреба на смолестите залевачи, и ограничена употреба на глас-јономер цементите само во случаите на парцијално еруптираните заби и кај малите деца каде изолацијата е речиси неизводлива.⁷¹

Студијата од Williams B., Winter G.B. и King N.M., Shaw L., Murray J.J., потврдува дека нема разлика во инциденцата на кариес и го потврдуваат подобриот превентивен ефект на глас-јономер залевачите, иако нивната ретенција е послаба во споредба со ретенцијата на композитните залевачи^{83,84}

Нашата компаративна студија го оценува нивото на микропропустливост и пенетрација на залевачот на три различни материјали кои се користат како залевачи на јамички и фисури: флуориран композитен залевач *Heliosal-f*, флуориден глас-јономерен залевач, *GC Fuji Triage* и флуориден компомер *Dyract XP*. Степенот на микропропустливост и пенетрација на залевачот се оценува и според начинот на кој се нагризувана површината на глејта: компарацијата меѓу традиционалното нагризивање со 37 % ортофосфрна киселина и нагризивањето со новата метода на *Er: Yag Laser*.

Дескриптивната статистика на микропропустливоста резултираше со просечна вредност (mean score)=0.73 за првата и втората група, mean score=2.07 за третата група и mean score= 0.80 за четвртата група, што значи дека забите од третата група, кои беа залени со глас-јономерен цемент покажаа поголемо ниво на микропропустливост. Исто така, резултатите укажуваат дека нема разлика која техника на нагризивање ќе ја избереме кај припремата на оклузалната глеф кај забите кои беа залени со композитен залевач. Нагризивањето на оклузалната глеф

со *Er: YAG ласер* се покажа како метода која може да го замени со сличен ефект и без негативното влијание нагизувањето со 37% фосфорна киселина.

Пенетрацијата на боја повеќе се забележува кај оклузалните површини кои беа залепани со глас-јономер цемент, што потврдува дека композитните и хибрините компомерни материјали имаат подобри особини во ретенцијата и маргиналната адаптација со оклузалната глеѓ. Морфологијата на фисурите не покажа сигнификативно влијание во однос на микропропустливоста и длабочината на пенетрацијата на залевачот. Иако длабоките фисури со Y-форма покажаа во повеќе случаи некомплетна пенетрација на залевачот, разликата не беше значајна.

Barnes DM, Kihn P, von Frauhofer JA и Elsbach A⁸⁵ во нивната студија заклучиле дека комплетната пенетрација на залевачот, особено во длабоките и тесни фисури, е тешко да се постигне, поради феноменот на затворени и изолирани фисурни капилари.

Во нашето истражување беше констатирано дека длабоките фисури, статистички не покажуваат поголемо ниво на микропропустливост споредени со плитките фисури. Статистичките анализи не открија значајна разлика во микропропустливоста на залевачот меѓу различните форми на фисури, резултат кој, исто така, се потврдува и во студијата на Duangthip D. и Lussi A³². Во истата студија на Duangthip D. и Lussi A.³² во врска со односот меѓу маргиналната пропустливост и пенетрацијата на залевачот не постоела сигнификативна корелација меѓу степенот на пропустливост на боја и појавата на некомплетна пенетрација на залевачот во фисурите, резултат кој се потврдува и во нашата студија за наведената дистрибуција на податоци кои се однесуваат на маргиналната пропустливост и пенетрацијата на залевачот во фисурата за забите од сите четири групи. Затоа длабоките и тесните фисури, иако се смета дека се повеќе подложни на кариес, немаат влијание на маргиналната врска на интерфејсот залевач-глеѓ.³²

Од друга страна, резултатите во нашата студија посочуваат дека формата на фисурата не е сигнификантно поврзана со способноста на пенетрацијата на залевачот. Иако пенетрацијата на залевачот до базата на фисурата се забележува почесто кај плитките фисури отколку кај длабоките фисури, разликата не беше статистички значајна. Овие наоди не коинцидираат со оценувањето од студијата на Symons AL, Chu CY и Meyers IA⁸⁶ дека способноста за пенетрација на залевачот зависи од длабочината на фисурата.

Во истражувањето спроведено од Ekstrand KR и Bjorndal L⁸⁷ било оценето дека микроорганизмите кои се способни да преживеат, се набљудувани на влезот на длабоките фисури, додека во подлабокиот дел на фисурата микроорганизмите не биле способни да преживеат или биле мртви⁸⁷. Доколку ретенцијата на залевачот се должи на добрата адаптација на залевачот со глеѓта, употребата на инвазивната техника со енамелопластика (реконтурација на оклузалната површина) за да се постигне комплетна пенетрација на залевачот до дното на фисурата, можеби не е и некој важен чекор во успехот на залавањето.³²

Според Американската Стоматолошка Асоцијација⁸⁸, залевачите на фисури може да бидат поставени врз инсипиентен (иницијална фаза) кариес на глеѓта. Weerheijm KL и сор⁸⁹, посочува дека сепак, можно е забите со дентински лезии под здравата оклузална глеѓ (скриен кариес) да бидат залени.⁸⁹ Добрата маргинална врска на интерфејсот глеѓ-залевач е важна за успехот на постапката на залавањето, затоа што пенетрацијата на бактериите под залевачот може да оди во прилог на прогресија на инсипиентниот кариес.⁹⁰ Во студијата на Groen HJ и Weerheijm KL⁹¹ беше одбрането мислењето дека, ако комплетното отстранување на кариесот е пропуштено, способноста за запечатување на материјалот кој се користи како залевач е поважна од неговата кариостатична особина.⁹¹

Mertz-Fairhurst EJ и сор⁹² истражувале за тоа дали кариесот запира кога лезиите во дентинот не се отстранети целосно. Наодите од ова истражување покажале

намалување на бројот на микроорганизми во инфицираниот дентин после поставеноста на залевачот.⁹² Поради овој бенифитен ефект на запечатувањето на дентинскиот кариес или инсипиентниот кариес на глејта, материјалот кој се употребува како залевач треба целосно да ги пополни фисурите за време на постапката на залавање на фисурите.⁹¹

Апликацијата на залевачите се смета за препорачлива постапка во превенцијата на денталниот кариес. За децата со голем ризик од кариес, залевачите на фисури се покажале успешни, и во одредени случаи покажале намалување на кариесот во времетраење од 48 месеци.⁹³

8. ЗАКЛУЧОК

Врз основа на анализата на резултатите добиени во нашето истражување, како и проследената користена литература, можеме да ги изнесеме следните заклучоци:

1. Сите три материјали за залевање на фисури и јамички: композитниот залевач, глас-јономер цементот и хибридниот материјал-компомер покажаа задоволителна способност како залевачи на фисури.
2. Композитниот залевач покажа најнизок степен на микропропустливост по што следува компомерниот материјал применет како залевач кој покажа мала микропропустливост. Постои разлика во микропропустливоста меѓу композитниот залевач и компомерниот материјал применет како залевач, и покрај тоа што разликата не е сигнификантна.
3. За разлика од нив, гласјономерниот цемент применет како залевач покажа поизразена микропропустливост во однос на композитниот залевач и компомерниот материјал применет како залевач и разликата е статистички сигнификантна.
4. Постои разлика во степенот на пенетрација на боја кај забите од првата и втората испитувана група (залени со композитен залевач) во зависност од припремата на емајлот односно нагризување со 37% ортофосфорна киселина и обработка на емајлот со апликација на ласерско зрачење. Употребата на новата метода на *Er: Yag Laser* во препарацијата на фисурите покажа извонредни резултати и може да го замени нагризувањето со фосфорна киселина со сличен ефект и без негативното влијание на фосфорната киселина.
5. Морфологијата на фисурите не покажа сигнификативно влијание во однос на микропропустливоста и длабочината на пенетрацијата на залевачот. Иако длабоките фисури во Y-форма покажаа во повеќе случаи

некомплетна пенетрација, разликата не беше значајна. Пенетрацијата на залевачот до дното на фисурата овозможува добра врска меѓу глеѓта и материјалот и овозможува подобра ретенција.

6. Иако композитниот и компомерниот залевач покажаа подобра ретенција и помала маргинална пропусливост во однос со глас-јономер залевачот, познавајќи ги извонредните особини на флуор ослободувањето на глас-јономер цементите, ние можеме сите три материјали да ги препорачуваме како материјали за избор во постапките на залавање на фисурите и кои се ефективни во превенцијата на денталниот карлес.

9. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Adair SM: The role of the sealant in caries prevention programs. J Calif Dent Assoc 31:221, 2003
2. Herle GP, Joseph T, Verma B, Jayanthi M. Comparative evaluation of glass ionomer and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques- A SEM and microleakage study. J Indian Soc Pedo Prev Dent 2004; 22(2):56-62
3. Saama FS, Al-Hammd NS. Marginal seal of sealant and compomer materials with and without enameloplasty. Int J Pediatr dent 2002
4. Kaste LM, Selwitz RH, Oldakowski RJ, et al. Coronal caries in the primary and permanent dentition of children and adolescents 1-17 years of age : United states, 1988-1991. J Dent Res 1996;75: 631-634
5. Brown LJ, Selwitz RH. The impact of recent changes in the epidemiology of dental caries on guidelines for the use of dental sealants. J Public Health Dent 1995;55(special issue): 274-291
6. Pediatric dentistry Infancy Through Adolescence. Pinkham, Casamassimo, Fields, McTigue, Nowak. 2005, 1999, 1994, 1988 Elsevier Inc. p.525-539
7. Millman CK. Fluoride syndrome. Br Dent J 1984; 157:341
8. Brown LJ, Kaste LM, Selwitz RH, Furman LJ: Dental caries and sealant usage in US children, 1989-91. Selected findings from the third national health and nutrition examination survey. JADA 127-335, 1996
9. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: Review of literature. Pediatr dent 2002; 24:393-414
10. Pardi V, Pereira AC, Ambrosano GMB, Meneghim MC. Clinical evaluation of three different materials used as pit and fissure sealat. 24 month results. J Clin Pediatr Dent 2005; 29:133-138

11. Garcia-Godoy F, De Araujo FB. Enhancement of fissure sealant penetration and adaptation. The enameloplasty technique. *J Clin Pediatr. Dent* 1994; 19:13-18
12. Majare I, Ivar A, Mjor. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: A clinical study. *Scand J Dent Res* 1990; 98: 345-5
13. Feigal RJ. The use of pit and fissure sealants. *Pediatr dent* 2002; 24:415-422
14. Seppa L, Forss H, Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants in vitro. *Pediatr Dent* 1991;13(1): 39-42
15. Corona SAM, Borsatto MC, Garcia L, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Randomized, controlled trial comparing the retention of a flowable restorative system with a conventional resin sealant: one-year follow up. *Int J Paediatr Dent* 2005;15:44-50.
16. Duangthip D, Lussi A. Variables contributing to the quality of fissure sealants used by general dental practitioners. *Oper Dent* 2003; 28:756-764
17. Feigal RJ. Sealants and preventive restorations: Review of effectiveness and clinical changes for improvement. *Pediatr Dent* 1998; 20:85-92
18. Kid EAM. Microleakage: a review *J Dent* 1976;4:199-204
19. Perez-Lajarin L, Cortes-Lillo O, Garcia-Ballesta C, Cozar-Hidalgo A. Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. *J Dent Child* 2003;70:24-28
20. Charbeneau G.T.: Pit and fissure sealants. *Int Dent J* 32: 215-22, 1982
21. Brown L.J, Kaste L.M., Selwitz R.H., Furman L.J.: Dental caries and sealants usage in U.S children, 1988-1991: selected findings from the Third national Health and nutrient Examination Survey. *J Am Dent Assoc* 127: 335-43, 1996
22. Caufield P.W.: Dental caries: A transmissible and infectious disease revisited- a position paper. *Pedi Dent* 19: 491-498, 1997

23. Anderson M.: Risk assessment and epidemiology of dental caries: review of the literature. *Pedi Dent* 24: 377-85, 2002
24. Oong E.M., Griffin S.O., Kohn W.G., Gooch B.F., Caufield P.W.: The effect of dental sealants on bacteria levels in caries lesions. A review of the evidence. *J Am Dent Assoc* 139: 271-8, 2008
25. Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil* 1996;23:791-8
- 26 Feigal RJ: Current status of pit and fissure sealants: improving effectiveness of the preventive strategy. *J. Pediatr Dental care* 2003;9:10
27. Dennison J.B., Straffon L.H., Corpron R.E, Charbeneau G.T. A clinical comparison of sealant and amalgam in the treatment of pits and fissures. *Pedi Dent.*, 167-175, 1980
28. Nemeth B.R., Wiltshire W.A., Lavelle C.L.: Shear/peel bond strength of orthodontic attachments to moist and dry enamel. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 129: 396-401, 2006.
29. Evans T., Silverstone L.M.: The effect of salivary contamination in vitro on etched human enamel. *J Dent Res* 60 :621, 1981.
30. Taylor CL, Gwinnett AJ. A study of penetration of sealants into pits and fissures. *J Am Dent Assoc* 1973;87:1181-8.
31. Craene GP, Martens C, Dermaut R. The invasive pit and fissure sealing technique in pediatric dentistry: An SEM study of a preventive restoration. *ASDC J Dent Child* 1988;55:34-42
32. Duangthip D, Lussi A. Effects of fissure cleaning methods, drying agents, and fissure morphology on microleakage and penetration ability of sealants in vitro. *Pediatr. Dent*, 2003; 28: 527-533

33. Simonsen RJ. Retention and effectiveness of dental sealant after 15 years. *J. Am Dent Assoc* 1991; 122: 34-43
34. Avinash, J., Marya, C.M., Dhingra, S., Gupta, P., Kataria, S., Meenu, & Bhatia, H. P. (2010). Pit and Fissure Sealants: An Unused Caries Prevention Tool. *Journal of Oral Health and Community Dentistry*, 4(1), 1-6.
35. Feigal, R. J., & Donly, K. J. (2006). The Use of Pit and Fissure Sealants. *Pediatric Dentistry*, 28(2), 143-150.
36. Zero, D. T. (2013). How the introduction of the acid-etch technique revolutionized dental practice. *The Journal of the American Dental Association*, 144(9), 990-994. doi:10.14219/Jada.Archive.2013.0224
37. Ahovuo-Saloranta, A., Forss, H., Walsh, T., Hiiri, A., Nordblad, A., Mäkelä, M., & Worthington, H. V. (2012). Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. *The Cochrane database of systematic reviews*, 3, 1-139.
38. Going R., Loesche W.J., Grainger D.A., Syed S.A.: The viability of microorganisms in carious lesions five years after covering with a fissure sealant. *J Am Dent Assoc* 97: 455-462, 1978.
- 39 Horowitz H.S., Heifetz S.B., Poulsen S.: Adhesive sealant clinical trial: an overview of results after four years in Kalispell, Montana. *J Prev Dent* 3: 38-39, 44, 46-7, 1976.
40. Dennison J.B., Straffon L.H., Corpron R.E, Charbeneau G.T., A clinical comparison of sealant and amalgam in the treatment of pits and fissures. *Pedi Dent.*, 167-175, 1980
41. Fuks A.B., Grajower R, Shapira J. In vitro assessment of marginal leakage of sealants placed in permanent molars with different etching times. *J Dent Child* 1984; 50: 425-428

42. Houpt M., Fuks A., Eidelman E., Shey Z.: Composite/sealant restoration: 6 ½ year results. *Pediatr Dent* 10: 304-6, 1988.
43. Griffin S.O., Gray S.K., Malvitz D.M., Gooch B.F.: Caries risk in formerly sealed teeth. *J Am Dent Assoc* 140(4): 415-423, 2009
44. Overbo RC, Raadal M. 1990. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res* 1990; 98:66-69
45. Garcia-Godoy F, Gwinett AJ. An SEM study of fissure surfaces conditioned with scraping technique. *Clin Prev Dent* 1987ч 9:9-13
46. Brown MR, Foreman FJ, Burgess JO, Summit JB. Penetration of gel and solution etchants in occlusal fissures. *J Dent Child* 1988: 265-268
47. Waggoner W., Siegal M. Pit and fissure sealant application: Updating the technique. *J Am Dent Assoc.*, 127:351-361, 1996.
48. Buonocore M.G.: A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res* 34: 849-853, 1955.
49. Legler L.R., Retief D.H., Gradley E.L.: Effects of phosphoric acid concentration and etch duration on enamel depth of etch: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 98: 154-160, 1990.
50. Perry A.O., Rueggeberg F.A.: The effect of acid primer or conventional acid etching on microleakage in a photo-activated sealant. *Pedi Dent.* 25:127-131, 2003.
51. Duangthip D., Lussi A.: Microleakage and penetration ability of resin sealant versus bonding system when applied following contamination. *Pedi Dent* 25: 505- 511, 2003.

3. Perdigao J.: New Developments in Dental Adhesion. *Dent Clin N Am* 51: 333- 357, 2007.
3. Duggal MS, Tahmassebi JF, Toumba KJ, Mavromati C. The effect of different etching times on the retention of fissure sealants in second primary and first permanent molars. *Int J Paediatr Dent.* 1997;7:81-86.
4. Vineet D and Tandom S. Comparative evolution of marginal integrity of two new fissure sealants using invasive and non-invasive techniques; A SEM study. *J Clin Pediatr Dent* 2000; 24; 291-298
5. Borsatto MC, Corona SA, Dibb RG, Ramos RP, Pecora JD. Microleakage of a resin sealant after acid-etching, ER: YAG laser irradiation and air-abrasion of pits and fissures. *J Clin Med Laser Surg* 2001; 19:83-7
6. Tatjana Dostalova, Helena Jelinkova, Otakar Krejsa, Karel Hamal, Jiri Kubelka, Stanislav Prochazka: Er:YAG laser radiation etching of enamel 1998;12:309-15
7. R Vijayaraghavan, V Arun Prasad Rao, N Venugopal Reddy, R Krishnakumar, DK Sugumaran, G Mohan. Assessment and comparison of microleakage of a fluoride-releasing sealant after acid etching and Er: YAG laser treatment - An in vitro study. *Cotemp. Clin. Dent.* Jan-Mar 2012; vol 3; Issue 1
8. Ansari G, Oloomi K, Aslami B. Microleakage assessment of pit and fissure sealant with and without the use of pumice prophylaxies. *Int J Clin Pediatr Dent* 2004; 272-278.
9. Carlsson A, Petersson M, Twetman S. Two-year clinical performance of a fluoride-containing fissure sealant in young schoolchildren at caries risk. *Am J Dent.* 1997;10:115-119.
10. Koch MJ, García-Godoy F, Mayer T, Staehle HJ. Clinical evaluation of Helioseal F fissure sealant. *Clin Oral Investig.* 1997;1:199-202.

1. García-Godoy F, Abarzua I, De Goes MF, Chan DC. Fluoride release from fissure sealants. *J Clin Pediatr Dent.* 1997;22:45-49.
2. Birkenfeld LH, Schulman A. Enhanced retention of glass-ionomer sealant by enamel etching: microleakage and scanning electron microscopic study. *Quintessence Int.* 1999;30:712-718
3. Boksman L, Gratton DR, McCutcheon E, Plotzke OB. Clinical evaluation of a glass ionomer cement as a fissure sealant. *Quintessence Int.* 1987;18:707-709.
4. Ovrebo RC, Raadal M. Microleakage in fissures sealed with resin or glass ionomer cement. *Scand J Dent Res.* 1990;98:66-69.
5. Mejare I, Mjör IA. Glass ionomer and resin-based fissure sealants: a clinical study. *Scand J Dent Res.* 1990; 98:345-350.
6. Komatsu H, Shimokobe H, Kawakami S, Yoshimura M. Caries-preventive effect of glass ionomer sealant reapplication: study presents three-year results. *JADA.* 1994;125:543-549.
7. Seppa L, Forss H. Resistance of occlusal fissures to demineralization after loss of glass ionomer sealants *in vitro.* *Pediatr Dent.* 1991;13:39-42.
8. Keyr Joshi, Bhavna Dave, Niyanta Joshi, BS Rajashekara, Leena hiren Jobanputra, Shushbu Yagnik. Comparative evolution of two different Pit and Fissure sealants and a restorative material to check their microleakage- An vitro study. *J of Int Oral Health.* July-august 2013; 5(4): 35-39

69. Vanessa Pardi ; Mário Alexandre Coelho Sinhoreti ; Antonio Carlos Pereira; Gláucia Maria Bovi Ambrosano; Marcelo de Castro Meneghim. In Vitro evaluation of microleakage of different materials used as pit-and-fissure sealants. Braz. Dent. J. vol. 17 no.1 Preto 2006.
70. Dejan Markovic, Bojan Petrovic, Tamara Peric, Duška Blagojevic. Microleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants. Vojnosanit Pregl 2012; 69(4):320-325.
71. Khanal S, Suprabha BS, Srikant N. Evaluation of microleakage and adaptability of glass ionomer and resin sealants with invasive and non invasive technique. Journal of Nepal Dental Association (2010), Vol. 11 No. 1, Jan.-Jun., 4-10
72. Navin.H.K. Depth of penetration and marginal microleakage of pit and fissure sealants-an in vitro study. Department of Pedodontics and Preventive Dentistry. The Oxford dental College, Hospital and Research Centre Bangalore 2006; 32-34
73. Malmstrom HS, Chaves Y, Moss ME. Patient preference:conventional rotary handpieces or air abrasion for cavity preparation. Oper Dent 2003;28:667-671.
74. Hannig M, Gräfe A, Atalay S, Bott B. Microleakage and SEM evaluation of fissure sealants placed by use of self-etching priming agents. J Dent 2004;32:75-81.
75. Francescut P, Lussi A. Performance of a conventional sealant and a flowable composite on minimally invasive prepared fissures. Oper Dent 2006; 31(5): 543-550.
76. Theodoridou-Pahini S, Tolidis K, Papadogiannis Y. Degree of microleakage of some pit and fissure sealants: an in vitro study. Int J Pediatr Dent 1996; 6(3):173-176.
77. do Rego MA, de Araujo MAM. Microleakage evaluation of pit and fissure sealants done with different procedures, materials, and laser after invasive technique. J Clin Pediatr Dent 1999; 24(1):63-68.
78. Powers JM, Hostetler RW, Dennison JB. Thermal expansion of composite resin sealants. J Dent Res 1979; 58: 584-587.

79. Herle GP, Joseph T, Jayanathi M. Comparative evolution of glass ionomer cement and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques- A SEM and microleakage study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*; 2004; 22(2); 56-62
80. LH Birkenfeld, A Schulman. Enhanced retention of glass ionomer sealant by enamel etching. A microleakage and Scanning electron microscopic study. *Quintessence International*; 1999; 30(10); 712-8,9
81. Salama FS, Al-Hammad NS. Marginal seal of sealant and compomermaterials with and without enameloplasty. *Int J Paediatr Dent* 2002; 12(1): 39-46.
82. Mali P, Deshpande S, Singh A. Microleakage of restorative materials: an in vitro study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2006;24(1): 15-8.
83. Williams B, Winter GB. Fissure sealants. Further results at 4 years. *Br Dent J* 1981; 150(7): 183-7.
84. King NM, Shaw L, Murray JJ. Caries susceptibility of permanent first and second molars in children aged 5-15 years. *Community Dent Oral Epidemiol* 1980; 8(3): 151-8.
85. Barnes DM, Kihn P, von Fraunhofer JA, Elsabach A. Flow Characteristics and Sealing Ability of Fissure Sealants. *Oper Dent* 2000; 25:306-310.
86. Symons AL, Chu CY, Meyers IA. The effect of fissure morphology and pretreatment of the enamel surface on penetration and adhesion of fissure sealants. *J Oral Rehabil*. 1996; 23:791-798.
87. Ekstrand KR, Bjorndal L. Structural analyses of plaque and caries in relation to the morphology of the groove-fossa system on erupting mandibular third molars. *Caries Res*. 1997; 31: 336-348.

88. American Dental Association. Dental sealants. ADA Council on access, Prevention and interprofessional relations; ADA council on scientific affairs. J Am Dent Assoc 1997; 128:485-488.
89. Weerheijm KL, de Soet JJ, de Graaff J, van Amerongen WE. Occlusal hidden caries: a bacteriological profile. J. Dent Child 1990; 57:428-432.
90. Jensen OE, Handelman SL. Effect of an autopolymerizing sealant on viability of microflora in occlusal dental caries. Scand J Dent Res 1980; 88:382-388.
91. Groen HJ, Weerheijm KL. The residual caries dilemma. Community Dent Oral Epidemiol 1999; 27:436-441.
92. Mertz-Fairhurst EJ, Smith CD, Williams JE, Sherrer JD, Mackert JR Jr, Richards EE, Schuster GS, O'Dell NL, Pierce KL, Kovarik RE, Ergle JW. Cariostatic and ultraconservative sealed restorations: six-year results. Quintessence Int 1992;23:827-838.
93. Ahovuo-Saloranta A, Forss H, Walsh T, Hiiri A, Nordblad A. Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth. Cochrane Database Syst Rev; 2013; 28:3

КОМПАРАТИВНА СТУДИЈА ЗА МИКРОПРОПУСЛИВОСТ НА ТРИ ВИДА МАТЕРИЈАЛИ УПОТРЕБЕНИ
КАО ЗАЛЕВАЧИ НА ФИСУРИ