

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ**

ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА  
КАТЕДРА “КОНСЕРВАТИВНО ЗЪБОЛЕЧЕНИЕ”

д-р Мирела Бориславова Маринова-Такорова

**КАРИЕС НА КОРЕНА. МАТЕРИАЛИ,  
ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ НЕГОВОТО ЛЕЧЕНИЕ.**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертационен труд за присъждане на образователна и  
научна степен “доктор”

*Научен ръководител:  
доц. д-р Екатерина Ботева, дм*

гр. София, 2013 г.

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ**

**ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА**

**КАТЕДРА “КОНСЕРВАТИВНО ЗЪБОЛЕЧЕНИЕ”**

д-р Мирела Бориславова Маринова-Такорова

**КАРИЕС НА КОРЕНА. МАТЕРИАЛИ,  
ИЗПОЛЗВАНИ ПРИ НЕГОВОТО ЛЕЧЕНИЕ.**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

на дисертационен труд за присъждане на образователна и  
научна степен “доктор”

**Научна специалност:**

03.03.01. Терапевтична стоматология

*Научен ръководител:*

*доц. д-р Екатерина Ботева, дм*

гр. София, 2013

Дисертационният труд се състои от 171 страници и е онагледен с 55 фигури и 26 таблици. Библиографията включва 435 литературни източника, от които 43 на кирилица и 392 на латиница.

Изследванията са извършени в Катедра консервативно зъболечение, ФДМ, МУ – София и Института по металознание "Акад. А. Балевски" – БАН.

Публичната защита на дисертационния труд ще се проведе на 27.05.2013 г. от 14.00 ч. в Първа аудитория на ФДМ – София, съгласно чл. 76 и 77 от Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Медицински университет – София и въз основа на заповед No РК 36-786/11.04.2013 на Ректора на МУ – София, пред научно жури в състав:

**Председател:**

Доц. д-р Екатерина Стоянова Ботева, дм  
*вътрешен член и научен ръководител*

**Членове:**

Проф. д-р Ангелина Илиева Киселова – Янева, дм, дмн  
*вътрешен член и рецензент*

Проф. д-р Тереза Тодорова Джемилева – Конова, кмн, дмн  
*външен член и рецензент*

Доц. д-р Снежана Цветанова Цанова, дм  
*външен член*

Доц. д-р Георги Томчев Томов, дм  
*външен член*

*Материалите по защитата са на разположение в катедрата по Консервативно зъболечение на Факултета по дентална медицина при МУ – София и са публикувани на интернет страницата на МУ - София*

## СЪДЪРЖАНИЕ:

1. ВЪВЕДЕНИЕ	1
2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	3
3. МАТЕРИАЛ И МЕТОД	4
<b>3.1. Материал</b>	4
<b>3.1.1.</b> Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена	4
<b>3.1.2.</b> Лабораторни изследвания	4
<b>3.1.3.</b> Клинично изследване	4
<b>3.2. Методи</b>	5
<b>3.2.1.</b> Дефиниция на кариес на корена	5
<b>3.2.2.</b> Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена	5
<b>3.2.3.</b> Лабораторни изследвания	7
<b>3.2.4.</b> Клинично изследване	15
<b>3.2.5.</b> Статистически анализ	20
4. РЕЗУЛТАТИ	22
<b>4.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена</b>	22
<b>4.1.1.</b> Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена при пациенти във Факултета по дентална медицина, София	22
<b>4.1.2.</b> Проучване на честотата на развитие на вторичен кариес на корена при пациенти от Факултета по дентална медицина, София	27
<b>4.1.3.</b> Определяне на рисковите фактори, свързани с появата на кариес на корена	30
<b>4.1.4.</b> Честота на разпространение на кариеса на корена при зъби, екстрахирани поради пародонтални заболявания	35
<b>4.2. Лабораторни изследвания</b>	35
<b>4.2.1.</b> In vitro изследване на микропросмукването	35

<b>4.2.2.</b> Изследване здравината на адхезивната връзка (якост на натиск)	38
<b>4.3.</b> Клинично изследване	42
5. ОБСЪЖДАНЕ	49
<b>5.1.</b> Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена	49
<b>5.1.1.</b> Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена при пациенти във ФДМ-София	49
<b>5.1.2.</b> Проучване на честотата на разпространение на вторичен кариес на корена при пациенти във ФДМ-София	52
<b>5.1.3.</b> Определяне на рисковите фактори, свързани с появата на кариес на корена	53
<b>5.1.4.</b> Честота на разпространение на кариеса на корена при екстрахирани молари	56
<b>5.2.</b> Лабораторни изследвания	57
<b>5.2.1.</b> In vitro изследване на микропросмукването	57
<b>5.2.2.</b> Изследване здравината на адхезивната връзка (якост на натиск)	65
<b>5.3.</b> Клинично изследване	70
6. ИЗВОДИ	76
7. ПРЕПОРЪКИ ЗА ПРАКТИКАТА	78
8. ПРИНОСИ	80
9. ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД	81

## СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ СЪКРАЩЕНИЯ

ADA	-	American Dental Association
Bis-GMA	-	бис-фенол А глицедил метакрилат
C-factor	-	configuration factor
DMFT	-	decayed, missed, filled teeth
FOTI	-	фиброоптичната трансилюминация
HEMA	-	хидроксиетилметакрилат
ICDAS	-	International Caries Detection and Assessment System
PENTA	-	дипентаеритритол пента акрилат монофосфат
PRG	-	предварително реагирани гласйномерни частици
QLF	-	quantitative light-induced fluorescence
SAS-FPSG	-	стронциево-алуминиево-натриево-флуоро-фосфорно силициево стъкло – изцяло предварително реагирало
TCB	-	бутан тетракарбоксилова киселина и хидроксиетилметакрилат
TEGDMA	-	триетиленгликолдиметакрилат
TMPTMA	-	триметилпропан триметакрилат
UDMA	-	уретан диметакрилат
ДА	-	дентална амалгама
КГЙЦ	-	конвенционални гласйномерни цименти
КМ	-	композиционни материали
КО	-	компомери
МГЙЦ	-	модифицирани гласйномерени цименти
ОР	-	ормоцери
СЕМ	-	сканираща електронна микроскопия
ТЗТ	-	твърди зъбни тъкани

## 1. ВЪВЕДЕНИЕ

Кариесът на корена е социално значимо заболяване, чието значение постепенно нараства със застаряването на населението, съпроводено със запазване на по-голям брой от естествените зъби до по-късна възраст. В следствие на пародонтални заболявания, механични увреждания, хирургични интервенции или на комбинация от тези фактори, кореновите повърхности се оголват и стават достъпни за оралната микрофлора. Оголените коренови повърхности са с пониска резистентност на киселинно въздействие, сравнено с покритите с емайл зъбни коронки. В резултат, дори и леки промени в оралната хигиена, диетата или приема на медикаменти, водещи до понижаване на слюнчената секреция, може да доведат до появата и прогресията на кариозна лезия.

Кариесът на корена е един от основните фактори водещи до загубата на зъби при възрастните пациенти. Той, обаче е заболяване, което би могло лесно да бъде предотвратено. Широко разпространените профилактични мероприятия не винаги са ефективни. Необходимо е добро познаване на рисковите фактори, водещи до появата му, за да може да се изготви адекватен профилактичен план за всяка популационна група. Прилагането на профилактичните мероприятия може също така и да доведе до преминаването на наличните малки по размер активни кариозни лезии в неактивни, не изискващи оперативно лечение.

При прогресирането на кариозните лезии до размери, изискващи оперативно лечение, денталният медик се изправя пред проблеми, различни от проблемите, свързани с лечението на коронковите лезии. Това са лошата видимост, трудният достъп, контролът на овлажняването на оперативното поле, близостта на зъбната пулпа, и дентинът сам по себе си, като субстрат за реализирането на адхезивна връзка. Всички тези фактори компрометират постигането на идеалното

възстановяване, което би трябвало да запазва оставащите здрави тъкани и да осигурява дългосрочен маргинален интегритет.

През последните години, в клиничната практика навлязоха редица нови материали, с подобрени физикомеханични качества и адхезия към твърдите зъбни тъкани. Връзката с дентина, обаче все още е проблематична, доказателство за което е високата честота на поява на вторичен кариес, при лечението на лезиите на корена. В литературата има редица изследвания на различни групи от материали и техники за възстановяване на лезии по кореновата повърхност, но данните от тях са различни и дори често противоречиви.

Това налага необходимостта от изработването на критерии за преценка на необходимите лечебни методики и индикациите за приложение на различните групи естетични материали при лечението на кариеса на корена.

## 2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Цел на настоящото изследване е да проучи честотата на разпространение на кариеса на корена и на базата на проведените клинични и параклинични изследвания да се преценят индикациите за приложение на различните групи естетични obtуровъчни материали при оперативното лечение на кариес на корена.

За постигането на тази основна цел си поставихме следните задачи:

1. Проучвания върху честотата на разпространение на кариеса на корена. Установяване на честотата на развитие на вторичен кариес след obtурирането на кариеса на корена.
2. Изследване на рисковите фактори, свързани с появата на кариеса на корена.
3. Изследване на влиянието на размера на кавитета върху качеството на възстановяванията с различни видове естетични материали.
4. Да се изследват и сравнят качествата на различни групи естетични материали, като възстановителни материали при кариес на корена в експериментални условия.
5. Да се проследят и сравнят качествата на тези материали в клинични условия за период от три години.
6. На базата на проведените експериментални и клинични тестове да бъдат изработени критерии за преценка на индикациите за приложение на различните групи естетични материали при лечението на кариеса на корена.

## *СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ*

### **3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

#### **3.1. Материал**

##### **3.1.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена**

Обект на клинично изследване в настоящото проучване са 603 лица, пациенти във Факултета по дентална медицина - София, на възраст от 25 до 85 години.

Обект на *in vitro* изследване са 290 молара с интактни клинични коронки – 157 горни и 133 долни.

##### **3.1.2. Лабораторни изследвания**

Изследванията са проведени върху 122 екстрахирани човешки зъба.

54 от тях (18 инцизива, 18 премолара и 18 молара) са използвани за изследване на микропросмукването, като върху всеки зъб са препарирани по два кавитета. Общият брой препарирани и obtурирани кавитети за изследване на микропросмукването е 108.

На осем зъба (16 препарирани и obtурирани кавитета) е направено електронно микроскопско изследване).

Върху 60 молара и премолара (по 30 от всеки вид) е проведено тестване за здравина на адхезивна връзка с изследваните от нас материали.

##### **3.1.3. Клинично изследване**

Клиничното изследване е проведено върху 16 пациента на средна възраст 61 години (42 до 78) – осем мъже и осем жени. Изработени и obtурирани са общо 132 кавитета. Изработените възстановявания са проследени за период от три години.

## **3.2. Методи**

### **3.2.1. Дефиниция на кариес на корена**

Използваната дефиниция за кариес на корена включва лезия по кореновата повърхност, с наличието на кавитация или променен цвят и по-мека консистенция в сравнение със заобикалящия я цимент или дентин. Границите и са само в цимент/дентин, или ако достигат до емайла, то тези области са не повече от 30%.

Използваната дефиниция за вторичен кариес на корена включва лезия по кореновата повърхност, с наличието на кавитация или променен цвят и по-мека консистенция в сравнение със заобикалящият я цимент или дентин, във физически контакт с налична obturation на кореновата повърхност. В изследването не са включени вторични кариозни лезии по гингивалната основа на втори клас кавитети.

### **3.2.2. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена**

#### **3.2.2.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена при пациенти във Факултета по дентална медицина, София**

При проведеното от нас изследване, преди прегледа пациентите са интервюирани за наличието на придружаващи заболявания, системно приемани медикаменти и тютюнопушене. Пациентите са с предварително проведена орална хигиена. Изследването е проведено с дентално огледало и сонда. Регистрирани са данни за липсващите, здравите, obturiranите и кариозните зъби (DMFT), и наличието на фиксирани и подвижни протезни конструкции. При пациентите с налични рецесии е измерена големината на рецесиите, както и количеството нестимулирана слюнка за 5 минути и нейното pH. Нанесени са в регистрационни карти за отразяване на зъбния статус, собствена разработка.

Коронарните и кореновите лезии са регистрирани по отделно. Допълнителни рентгенографски изследвания не са правени. Преоцветените и меки области са регистрирани като кариес.

Наличие на кариес на корена е регистрирано, когато е установена лезия по кореновата повърхност, с наличието на кавитация или променен цвят и по-мека консистенция в сравнение със заобикалящият я цимент или дентин. Некариозните дефекти не са отчетени. Наличните obturации по кореновата повърхност са регистрирани отделно. Отчетени са наличните възстановявания по корена. Наличието на вторичен кариес на корена също е регистрирано. В случаите, когато кариесът не обхваща цялата периферия на възстановяването е регистрирано по кои повърхности е.

#### 3.2.2.2. Честота на разпространение на кариеса на корена при зъби, екстрахирани поради пародонтални заболявания

За период от 7 години са подбрани 309 молара, с интактни коронки. Изследваните зъби са със завършена минерализация и кореново развитие, без наличието на фрактури и зъбна флуороза. Приложени са следните критерии на изключване: девитализирани зъби, масивни загуби от фрактурирани ТЗТ, инцизиви, мъдреци и премолари и некариесни дефекти – ерозио, клиновидни дефекти, зъби с хипоплазия и незавършено кореново развитие, кариозни дефекти и obturации по клиничната коронка. След почистването на зъбния камък, плака, налепи и остатъчни меки тъкани, подсушаване и оглед под лупа (увеличение x 5) 19 зъба са изключени, поради напукани и отчупени емайлови стени. От останалите 290 молара 157 са горни и 133 - долни. Всички молари са третирани с 2% метиленово синьо за подобровизуализиране на дължината на периферната връзка в емайл и е отчетен кариесът на корена под увеличение x5 по следните критерии:

- Максимум до  $\frac{1}{4}$  от периферната граница на лезията в емайл.
- Отделно горни и долни зъби.

- Големина на лезиите от минимум 1 mm<sup>2</sup> до масивни загуби и налична комуникация със зъбната пулпа през кореновата повърхност на зъбите.

### **3.2.3. Лабораторни изследвания**

#### 3.2.3.1. In vitro изследване на микропросмукването

##### 3.2.3.1.1. Подбор на зъби

Изследването е проведено върху 66 екстрахирани, човешки зъба. След екстракцията те са почистени от наличните меки тъкани, зъбен камък, плака и налепи. За 24 часа са поставени в разтвор на хлорамин за дезинфекция. Под лупа x10 са подбрани 24 инцизива, 18 премолара и 24 молара. От изследването са изключени зъбите с некариозни увреждания, проведено ендодонтско лечение, фрактури, зъбна флуороза и незавършено кореново развитие. До началото на изследването подбраните зъби са съхранявани във физиологичен разтвор. Зъбите са случайно разпределени (рандомизирани) в групи от по 4 инцизива, 3 премолара и 4 молара – общо 5 групи.

##### 3.2.3.1.2. Кавитетна препарация и стандартизация

На всеки зъб са изработени по два кавитета – един вестибуларно и един лингвално. Изработените кавитети са общо 132.

Размерите на всеки кавитет са предварително очертани върху съответните повърхности. Вестибуларният кавитет (тип 1) е с размери, съответстващи на матрица Hawe Neos Dental №851S (медиодистален размер 7 mm, аксиален – 4 mm, дълбочина – 2 mm). Лингвалният кавитет (тип 2) е с размери 1.5 mm аксиален, 2 mm медиодистален и 1 mm дълбочина. Пулпната стена е съобразена с формата на пулпната камера. Посочените стойности варират +/- 0.3 mm. Очертаването е по външния ръб на матрицата. Съобразено е с формата на клиничната коронка и корена на съответния зъб. В следствие изработването на кавитетите е в границите на очертаванията, без те да се достигат.

Използвани са диамантени цилиндрични борери със среден абразив (Comet 6835.314.010) - с микромотор, обратен наконечник с въздушно охлаждане, за по-добър визуален контрол на препарацията. Един борер е използван за изработването на три кавитета. Стените сключват прав ъгъл със зъбната повърхност, а аксиалната стена е съобразена с анатомията на ендодонциума. Препарациите са финирани с диамантен борер (Comet 835KREF.314.012). Изработените кавитети са измерени и сравнени от три изследователя, под лупа с увеличение x10, независимо един от друг (фиг. 1 и фиг. 2). За сравнение на обема на изработените кавитети е използвана силиконова отпечатъчна маса Zeta plus (Zhermack). С нея се запълва кавитетната форма, така че да се възстанови зъбната форма и контур. Със същата маса се запълват последователно изработените кавитети и се установява има ли излишък или недостиг на материал, т.е. несъответствие в обема. Наложил се корекция на три кавитета, които се оказаха по-малки. Кавитетите са промити, подсушени и почистени с кислородна вода.



Фигура 1. Изработени кавитетни форми, в границите на матрицата, съобразени с анатомията на ендодонциума



Фигура 2. Изработени втори тип кавитети

### 3.2.3.1.3. Обтуриране на кавитетите

Всяка група е обтурирана със съответния материал, съгласно указанията на производителя. При тип I кавитети, материалът е нанесен на порции, от гингивалната основа към коронката, поради голямата ширина на кавитета, като дебелината е до 2 mm, а при тип II – на една доза (табл. 1). Обтурирани са общо 132 кавитета, 66 тип I и 66 тип II. С всеки материал са обтурирани по 22 кавитета - 11 тип I и 11 тип II. След завършване на възстановяванията, зъбите са съхранени за 48 часа във физиологичен разтвор. Покрити са с два слоя киселинно устойчив лак до 1 mm от повърхността на обтурациите. Зъбите са подложени на 300 термоцикъла между 5 и 55°C, като всеки цикъл е с продължителност 30 sec, а интервалите между тях са 10 sec.

Таблица 1. Материали, използвани при изследванията

МАТЕРИАЛ	МАРКА	СЪСТАВ	ИНСТРУКЦИИ ЗА УПОТРЕБА
МГЙЦ	1) Vitremer primer (3M ESPE)	Етанол, кополимер на полиалкеноатната киселина, НЕМА	Нанасяне върху емайла и дентина за 30 sec, подсушаване с въздушна струя за 15 sec полимеризация за 20 sec
	2) Vitremer (3M ESPE; St. Paul, MN USA)	Течност: НЕМА, вода кополимер на полиалкеноатната киселина, Прах: флуоро-алуминиево-силикатно стъкло	Нанасяне в кавитета и полимеризация за 40 sec
КО	1) Prime & Bond (Detrey/Dentsply, Konstanz Germany)	Ди- и триметакрилатни смоли, РЕНТА, фотоинициатори, стабилизатори, нанофилъри, ацетон	Нансяне върху повърхността, изчаква се 20 sec, подсушаване за 10 sec, полимеризация за 10 sec
	2) Dyract (Detrey/Dentsply, Konstanz Germany)	UDMA (уретан диметакрилат), ТСВ, stronциево флуоро-силикатно стъкло, инициатори, стабилизатори, stronциев флуорид	Нанасяне на слоеве с дебелина до 2 mm (максимална дебелина на слоевете 3 mm) и полимеризация за 40 sec
ОР	1) Vococid gel (Voco, Germany)	35% ортофосфорна киселина	Нанасяне, изчакване (15 sec за дентина, 30 sec за емайла), промиване, подсушаване
	2) Admira bond (Voco, Germany)	ормоцери, Bis-GMA, НЕМА, фосфатни метакрилати, ацетон, инициатори, стабилизатори	Нанасяне, изчакване за 30 sec, продухване, полимеризация за 20 sec

	3) Admira(Voco, Germany)	ормоцери, Bis-GMA, диуретан диметакрилати, TEGDMA	Нанасяне на слоеве с дебелина до 2 mm и полимеризация за 40 sec
KM	1) Scitchbond (3M ESPE; MN USA)	35% фосфорна киселина	Нанасяне, изчакване 15 sec, промиване, подсушаване, без пресушаване
	2) Adper Single Bond 2 (3M ESPE; St. Paul, MN USA)	Bis-GMA, HEMA, диметакрилати, вода етанол, нанофилъри, функционални кополимери на полиакриловата и поли-итаконовата киселина	Нанасяне в два последователни слоя, разнасяне с леко втриване за 15 sec, продухване за 5 sec, полимеризация за 10 sec
	3) Gradia (GC Europe)	UDMA, диметакрилатни комомери, метакрилатни мономери, силициеви частици, флуоро-алуминиево-силикатно стъкло, преполимеризирали пълнежни частици, пигменти, катализатори	Нанасяне на слоеве до 2 mm дебелина и полимеризация за 40 sec
Гиомер	1) Beautibond (Shofu, San Marcos, CA, USA)	Bis-GMA, TEGDMA, мономер на фосфониевата киселина, мономер на карбоксилната киселина, ацетон, вода	Нанасяне, изчакване 10 sec, подсушаване за 3 sec, полимеризация за 10 sec
	2) Beautiful (Shofu, San Marcos, CA, USA)	Bis-GMA, TEGDMA, UDMA, TCB, TMPTMA, SAS - FPSG	Нанасяне на слоеве с максимална дебелина 2 mm, полимеризация за 20 sec
Силоран	1. Silorane System Adhesive Self-Etch Primer (3M ESPE; St. Paul, MN USA)	Фосфорилирани метакрилати, кополимер Vitrebond, Bis-GMA, HEMA, вода, етанол, силициеви пълнежни частици, обработени сис силоран, инициатори, стабилизатори	Нанасяне, изчакване за 15 sec, продухване, полимеризация за 10 sec
	2. Silorane System Adhesive Bond (3M ESPE; St. Paul, MN USA)	Хидрофобни диметакрилати, фосфорилирани метакрилати, TEGDMA, силициеви пълнежни частици, обработени сис силоран, инициатори, стабилизатори	Нанасяне, подсушаване, полимеризация за 10 sec
	3. Filtek Silorane	Силоран, инициатори, кварцови частици, итриев флуорид, стабилизатори, пигменти	Нанасяне на слоеве до 2 mm (максимална дебелина 2.5 mm) полимеризация за 40 sec

#### 3.2.3.1.4. Изследване за микропроцеп

От всяка група, без силорана и гиомера, без подбор, са изтеглени по един молар и един инцизив. Те са подложени на електронно микроскопско изследване (SEM). Всеки зъб е разполовен с надлъжен срез така, че са отделени вестибуларният и лингвалният кавитет, а след

това всеки кавитет е разполовен през средата. Получени са по четири проби от всеки материал.

Пробите са фиксирани върху алуминиева плоча с бързотвърдяваща се смола. Покрити са с вакуумно злато 100 Å и са наблюдавани под електронен микроскоп Philips на две увеличения: x250 и x500. Направени са снимки на места с адхезивна връзка и най-голям размер на микропроцепа.

#### 3.2.3.1.5. Изследване за микропросмукване

След отделянето на зъбите за електронно микроскопско изследване, всяка група остава съставена от 3 инцизива, 3 премолара и 3 молара, или 9 кавитета тип 1 и 9 кавитета тип 2 – общо 18 кавитета от всеки материал.

Зъбите са потопени в 2% разтвор на метиленово синьо за 24 часа. След това са промити за 24 часа под течаща вода. Оставени са да изсъхнат, за да се фиксира багрилото (фиг. 3).



Фигура 3. Екстрахирани зъби оцветени с метиленово синьо, подготвени за изследване на микропросмукването

Всеки зъб е разполовен с надлъжен срез така, че са отделени вестибуларният и лингвалният кавитет, а след това всеки кавитет е разполовен през средата. За разрезите на всеки зъб е използван нов диамантен сепаратор. Получени са общо по 18 повърхности от кавитети тип 1 и 18 от кавитети тип 2.

Пробите са фиксирани върху предметни стъкла с леплив восък. Дълбочината на проникване на багрилото е определена под лупен микроскоп х30 по следната скала: 0 – няма проникване, 1 – има оцветяване до средата на стените, които са в контакт с повърхостта, 2 – има оцветяване над средата на стените, които са в контакт с повърхостта, но не достига до аксиалната стена, 3 – засегната е и аксиалната стена.

### 3.2.3.2. Изследване на здравината на адхезивната връзка (якост на натиск)

#### 3.2.3.2.1. Подбор на зъби

Изследването е проведено върху 60 екстрахирани, човешки постоянни молара и премолара. След екстракцията, зъбите са почистени внимателно от наличните меки тъкани, зъбен камък, плака и налепи. Изследвани са под лупен микроскоп и са изключени тези, с проведено ендодонтско лечение, некариозни увреждания, фрактури, зъбна флуороза. Съхранявани са във физиологичен разтвор до момента на започване на изследването. Зъбите са случайно разпределени в шест групи, всяка с по 10 образеца.

#### 3.2.3.2.2. Подготовка на пробите

На всеки зъб, върху кореновата повърхност, непосредствено под зъбната шийка е шлифована плоскостна зона в дентина с диамантен борер среден абразив (Comet 6835.314.010), а след това е загладена с абразивни дискове (фиг. 4).

Върху препарирани плоскости, с помощта на кухи акрилни цилиндърчета, с вътрешен диаметър 4 mm, са изградени цилиндърчета от изследваните материали, с височина 5 mm (фиг. 5). Така е осигурена еднаква площ на адхезивно свързване при всички проби. Изследваните материали и съответните им адхезивни системи са нанесени съобразно препоръките на производителя (табл.1). Моделните цилиндърчета са

отстранени и получените образци са поставени във физиологичен разтвор.



Фигура 4. *Обработени зъбни повърхности*

Изготвените проби са поставени в метални, правоъгълни форми, с размери 27 mm/17 mm/10 mm. Заляти са с акрилна смола Varidur. Зъбите са така разположени в смолата, че препарираниите плоскостни зони по кореновата повърхност да са леко над нивото на металната форма, като са успоредни на повърхността и (фиг. 6).



Фигура 5. *Вид на препаратите след осъществяване на адхезивната връзка*

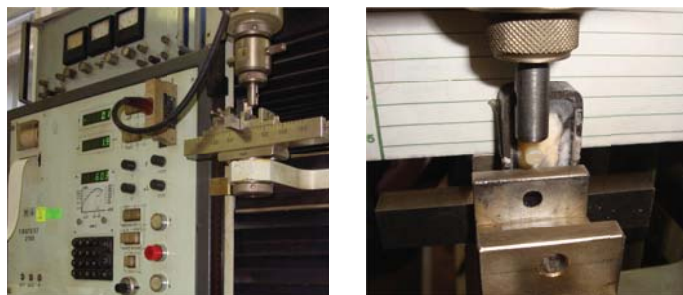
#### 3.2.3.2.3. Тестване за якост на натиск

Тестването за якост на натиск е направено с универсална тестваща машина (HECKERET TIRATEST 2150, Германия), като е използвано затъпено острие, поставено паралелно на адхезивната повърхност, в

непосредствена близост до нея (фиг. 7). Скоростта на движението му е 0.5 mm/min.



Фигура 6. Вид на зъбните проби след фиксирането им в смола



Фигура 7. Лабораторна постановка за тестване на якост на натиск.

#### 3.2.3.2.4. Определяне вида на разрушение на адхезивната връзка

След провеждането на изследването за здравина на адхезивната връзка, образците са наблюдавани на светлинен микроскоп Polyvar Met (Reichert–Jung, Австрия 9, идентификационен номер 401178), с обектив Plan 5x/0.10. Видът на разрушението на връзката е класифицирано в следните типове:

- Адхезивна фрактура – фрактурната линия е локализирана в граничната зона адхезив-дентин и композит-дентин.
- Кохезивна фрактура в дентина – фрактурната линия минава само в дентин.

- Кохезивна фрактура в obtуровъчния материал – фрактурната линия минава само в obtуровъчен материал.
- Смесен тип фрактура – адхезивно и кохезивно разрушение.

### **3.2.4. Клинично изследване**

#### **3.2.4.1. Подбор на пациентите**

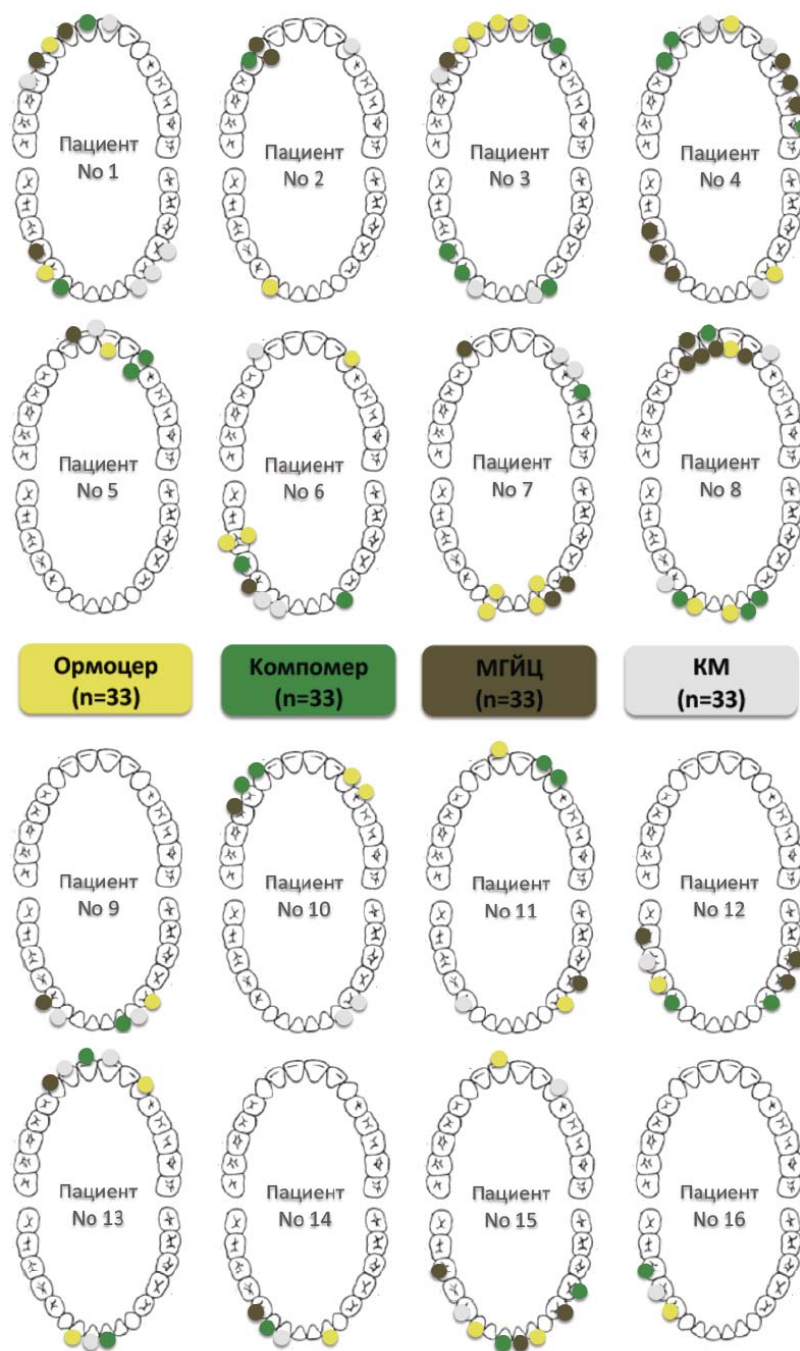
За да бъдат включени в това изследване, едно от основните изисквания към пациентите бе наличието на поне четири лезии на корена, с оглед осигуряване на възможността при всеки пациент да се поставят от всички изследвани материали. Допълнително изискване бе зъбите с кариес на корена да са витални, както и след почистването на кариозната маса кавитетът да е на такова разстояние от зъбната пулпа, че да не се налага поставянето на изолационна превръзка или подложка. Като кариес на корена бяха дефинирани добре видими след оралната хигиена лезии с налична кавитация, или области от кореновата повърхност с размекната повърхност при сондиране. Допълнително изискване бе не повече от 30% от кавитетните граници да са в емайл. Всички пациенти бяха информирани за вида на изследването, както и за факта, че материалите, които ще бъдат използвани са такива, които се прилагат в практиката, а не експериментални. Бе взето писмено информирано съгласие от всички. Пациентите не бяха осведомени на кой зъб какъв материал ще бъде поставен.

Подбраните пациенти са на средна възраст 61 години (42 до 78). Общо 16 човека – 8 мъже и 8 жени (фиг. 8). При всички пациенти бе осъществена клинична орална хигиена, преди началото на изследването.

#### **3.2.4.2. Кавитетна препарация и obtуриране**

Изработени бяха общо 132 кавитета. Препарирани бяха кавитети в границите на кариозните лезии, без допълнителна изработка на

ретенции, без анестезия. Границите на препарираниите кавитети бяха изработени предимно в дентин, като не повече от 30% бяха разположени в емайл. Емайлът бе взет във фаза при композиционния материал и ормоцера. Не бяха поставяни подложки и превръзки.



Фигура 8. Разпределение на obtурациите по пациенти

За obtурирането на препарираните кавитети бяха използвани четири материала: модифицираният гласйномерен цимент (МГЙЦ) – Vitremer (3M ESPE), компомера (КО) – Dyract, ормоцер (ОР) – Admira, композиционния материал (КМ) – Gradia direct. Изработени са по 33 obtурации от всеки вид obtуровъчен материал.

Техниката на obtуриране е съобразена с препоръчаните от производителя протоколи за работа със съответния материал (табл. 1). На фигура 9, 10 и 11 са представени obtурирани кавитети.



Фигура 9. Пациент 8



Фигура 10. Пациент 7



Фигура 11. Пациент 1

#### 3.2.4.3. Изследване на слюнка

При всички пациенти са определени количеството нестимулирана слюнка и нейното рН.

Количеството нестимулирана слюнка е измерено сутрин, между 09:30 и 11:30 часа, след закуска, в седнало положение за 5 min. За събиране на слюнката са използвани стерилни пластмасови контейнерчета (15 ml), тип Eppendorff, а за прецизно измерване на количеството е използвана автоматична пипета (фиг. 12).

Интраорално е измерено рН на слюнка на горна челюст едностранно вдясно (gl. parotis) в областта на горните пети и шести зъб вестибуларно; долна челюст - едностранно вляво (gl. sublingualis) в областта на долните пети и шести зъб лингвално; смесена слюнка - на гърба на езика. Екстраорално е измерено рН на събраната в контейнерчетата нестимулирана смесена слюнка. За целта са използвани универсални рН -

индикаторни лентички (pH 0-14, MERCK, Germany), за колориметрично определяне, по скалата на фирмата производител.



Фигура 12. Пипета за измерване количеството нестимулирана слюнка

#### 3.2.4.4. Инструктаж на пациентите, съобразно модифицирания от нас протокол на Donovan

На пациентите бяха дадени инструкции, относно поддържането на орална хигиена. За модел бе използван протокола на Donovan, като не бе включено определянето на буферния капацитет на слюнката, не бе определян видът и количеството на кароигенните микроорганизми, кореновите повърхности не бяха покрити с флуор съдържащ лак:

- Изписана бе вода за изплакване на устата, съдържащи chlorhexidine gluconate (Corsodyl) за две седмици: пациентите бяха инструктирани да използват водата ежедневно по два пъти, като жабуренето да продължава 30 сек.
- Дадени бяха препоръки относно диетата, с цел намаляване количеството и честотата на приема на рафинирани въглехидрати.
- Пациентите бяха инструктирани да ползват ксилитол съдържащи дъвки.
- Препоръчана им беше употребата на препарати, съдържащи аморфен калциев фосфат (Tooth Mousse, GC), които да се нанасят върху кореновите повърхности вечер, преди лягане.
- Пациентите бяха инструктирани за необходимостта от контролни прегледи през шестмесечни интервали, при които да им бъде

провеждана клинична орална хигиена и третиране с аморфен калциев фосфат.

### 3.2.4.5. Проследяване на резултатите

След две седмици бе назначен първият контролен преглед, на който бяха дадени повторни инструкции, относно поддържането на орална хигиена. Водата за изплакване на устата, съдържаща chlorhexidine gluconate бе препоръчано да се замени с друга, с оглед избягване на оцветяването на твърдите зъбни тъкани, вследствие продължителна употреба на chlorhexidine gluconate. На този преглед бе направена първоначална оценка на възстановяванията. Кореновите повърхности бяха третирани с аморфен калциев фосфат (Tooth Mousse, GC), за 5 min.

Клиничната оценка на възстановяванията бе направена на базовото ниво (на първият контролен преглед, две седмици след поставянето на obtурациите), на 6, 12, 18, 24, 30 и 36 месец. За оценката бяха използвани USPHS критериите, адаптирани от Barnes et al. (1995) (табл. 2).

Таблица 2. Модифицирани USPHS критерии

Показател	Стойност	Критерий
Ретенция	<b>α</b> <b>φ</b>	няма загуба на obtурацията загубена obtурация
Маргинална адаптация	<b>α</b> <b>β</b> <b>φ</b>	няма видим процеп, в който да се задържа сондата при сондиране има видим процеп, в който сондата леко закача има процеп, в който сондата се задържа, като има згуба на фрагменти от obtурацията в периферията или подвижност
Маргинално оцветяване	<b>α</b> <b>β</b> <b>φ</b>	няма видимо преоцветяване има видима промяна на цвета по периферията на obtурацията, но то не се разпростира по цялата периферия има преоцветяване, което засяга всички ръбове

Анатомична форма	$\alpha$	няма нарушение на анатомичната форма
	$\beta$	анатомичната форма е леко нарушена, но няма видим дентин от дъното на кавитета и възстановяването е клинично приемливо
	$\phi$	загубено е съществено количество от obturativniy материал, вижда се дентин от дъното на кавитета, възстановяването е клинично неприемливо
Вторичен кариес	$\alpha$	няма вторичен кариес
	$\phi$	има вторичен кариес

### 3.2.5. Статистически анализ

Резултатите са статистически обработени. Използвани са следните методи:

#### ◆ *Описателен анализ*

Описателният анализ включва:

1. Анализ на едномерни и двумерни честотни разпределения за неметричните данни.
2. Описателни статистики за всички метрични променливи. Тук се включват:
  - оценка на показателите за централна тенденция: средна аритметична, медиана;
  - оценка на разсейването: дисперсия, стандартно отклонение, стандартна грешка на средната;
3. Графичен анализ:
  - кръгови, стълбови и линейни диаграми.

#### ◆ *Проверка на хипотези.*

За проверката на хипотези бяха използвани както параметрични така и непараметрични методи. Известно е, че параметричните методи за проверка на хипотези налагат ограничения върху изходните данни. За потвърждение на резултатите използвахме свободни от разпределението тестове.

- параметрични методи:
  - t-критерий на Student за две независими извадки;

- еднофакторен дисперсионен анализ (ANOVA);
- подход на Tamhane за множествени сравнения;
- непараметрични методи:
  - Критерий U на Mann-Whitney за две независими извадки.
  - Хи-квадрат критерий за сравняване на абсолютните и относителните честоти във всяка времева точка. Тъй като броят на измерванията е умерено голям за изчисляването на критичните нива са използване точни пермутационни методи (точен критерий на Фишер). Навсякъде за нивото на значимост е прието да е 0.05 при двустранна нулева хипотеза.
  - За сравняването на поведението на различните материали във времето е използван моделът на преживяемост и log-rank тестът. Контролът на общото ниво на значимост при множествените сравнения е осъществен по метода на Сидак. Нивото на значимост за всички хипотези е 0.05.

◆ *Проверка на съгласуваност на оценките*

Като мярка на съгласуваност между експертните оценки на трима експерти беше използван коефициентът капа ( $H$ ). Освен това беше изчислена стандартната му грешка и проверена хипотезата за значимост. Като добра съгласуваност между оценките се прие стойност на  $H > 0.70$ .

Всички математически пресмятания, проверката на хипотези и построяването на модела на логистичната регресия се извършиха със статистическия пакет SPSS® за Windows. Проверката на хипотези се извърши при предварително фиксирано ниво на значимост 0.05.

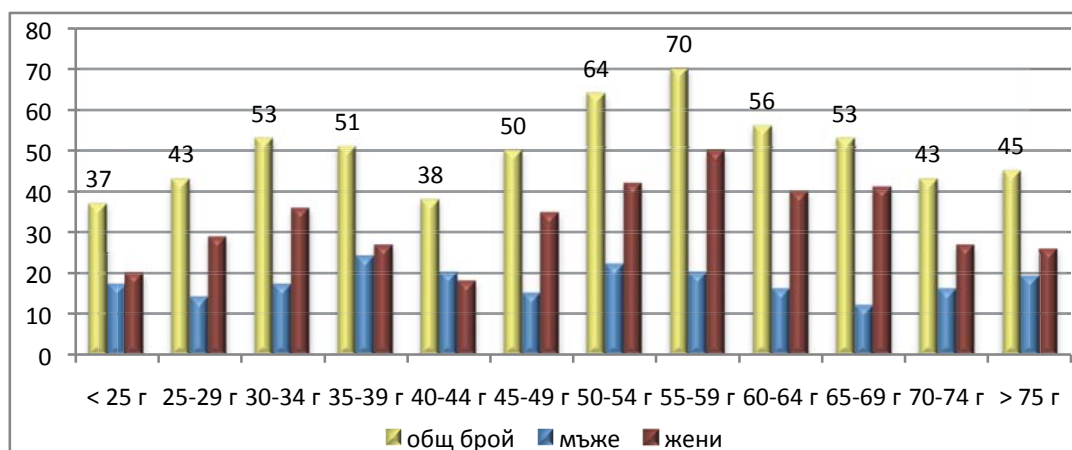
Статистическата обработка бе направена от проф. К. Калинов НБУ гр. София.

## 4. РЕЗУЛТАТИ

### 4.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена

#### 4.1.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена, при пациенти във Факултета по дентална медицина, София

Общият брой на изследваните пациенти е 603, от тях 212 (35.2%) мъже и 391 (64.8%) жени. Разпределението по възрастови групи и пол на изследваните пациенти е представено на фигура 13. Най-голям е броят на пациентите на възраст между 50 и 59 години, но като цяло различните възрастови групи са равномерно представени.



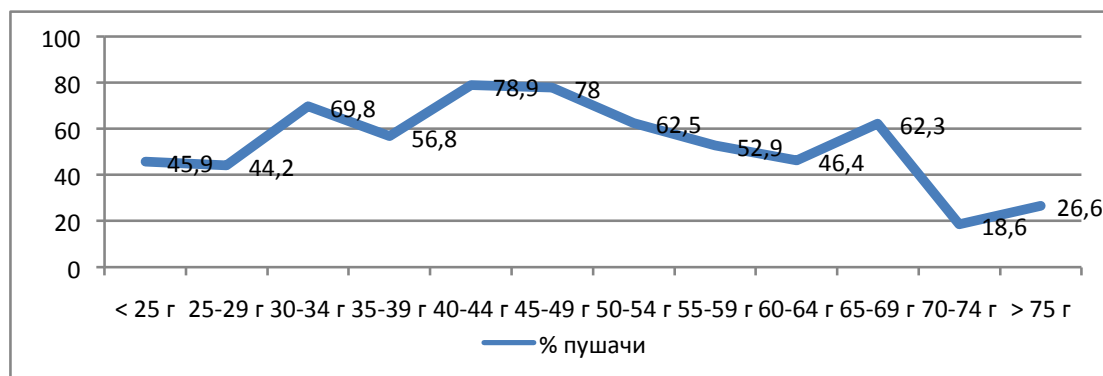
Фигура 13. Разпределение по възрастови групи и пол на изследваните пациенти.

При 231 от изследваните пациенти (38,3%) са установени значими придружаващи заболявания, като доминират тези на сърдечно-съдовата система (фиг. 14). Общият брой е по-голям от 231, тъй като при част от пациентите се наблюдават различни комбинации от заболявания. Активни пушачи са 54.2% от анкетираните, като тютюнопушенето е най-разпространено във възрастовата граница между 40 и 55 години (фиг. 15).

Честотата на кариеса на корена за цялата изследвана популация е 33.5% (202 пациенти). Общият брой на описаните кариозни лезии на корена е 857, следователно се наблюдават средно 4.24 кариеса при всеки отделен пациент. Броя на obtурираните кариозни лезии е 353 (41.2%), а този на нелекуваните или установени при прегледа 504, съответно.

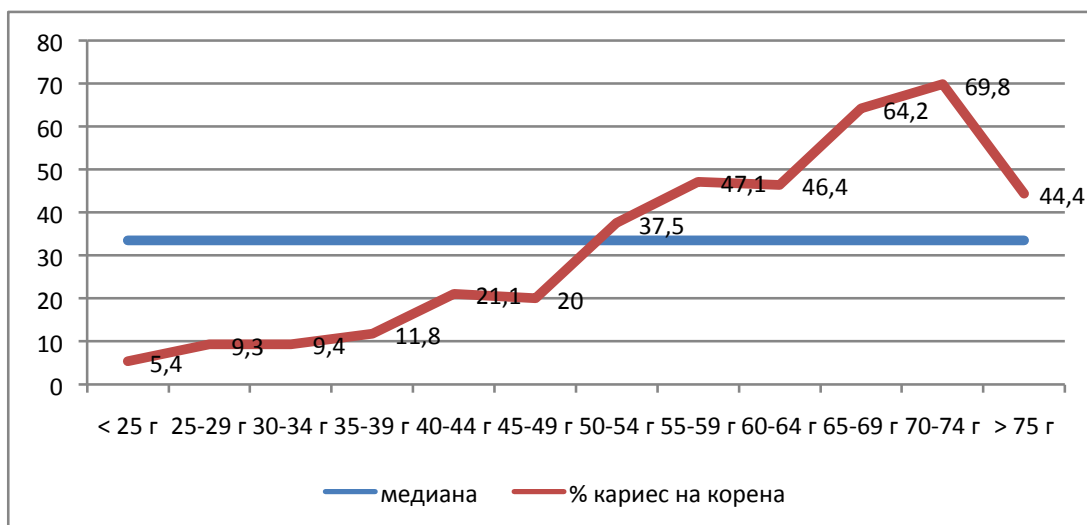


Фигура 14. Честота на придружаващите заболявания при анкетираните пациенти



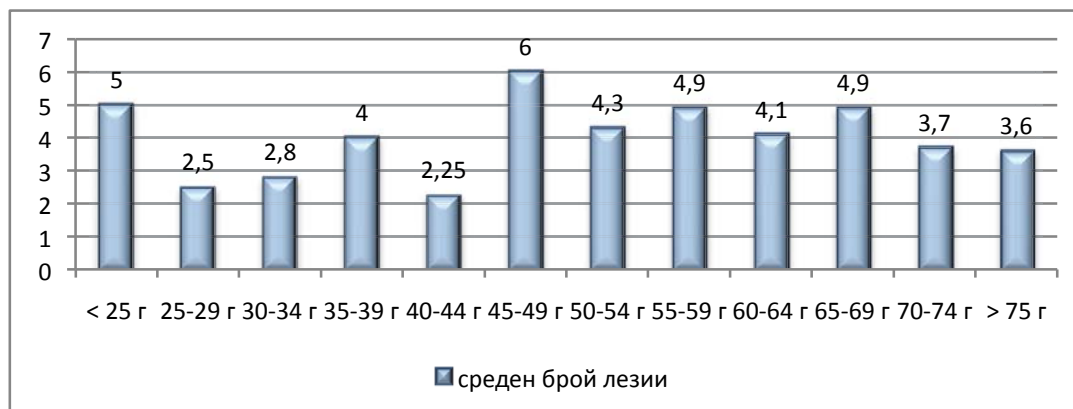
Фигура 15. Процентно разпределение на активните пушачи в отделните възрастови групи при прегледаните и анкетиани 603 души.

Наблюдавано е достоверно увеличение на честотата на кариеса на корена с напредване на възрастта (фиг. 16) с пикова честота от близо 70% във възрастта между 70 и 74 години.



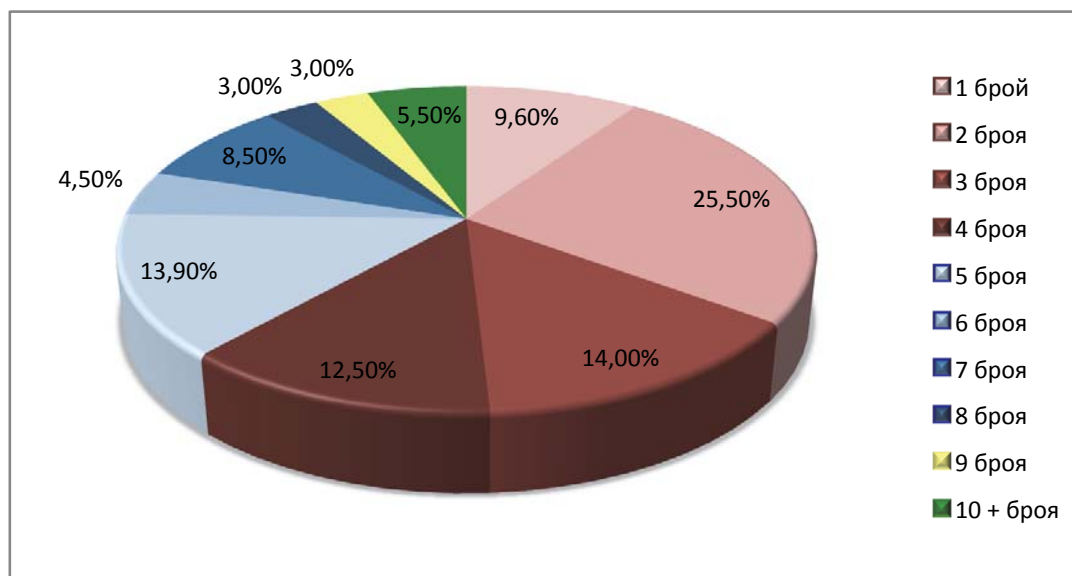
Фигура 16. Нарастваща честота на кариеса на корена с напредване на възрастта

Относно броя на лезиите при един пациент не се установява сигнификантно влияние на възрастта, а по скоро индивидуална обусловеност и предразположение към образуване на кариес на корена (фиг. 17).



Фигура 17. Среден брой кариозни лезии при пациентите от различните възрастови групи

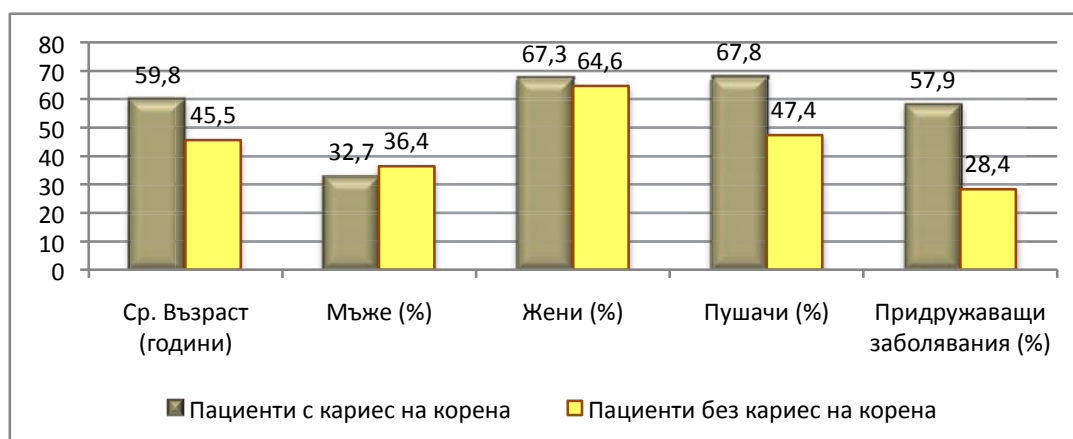
При около 50% от пациентите с кариес на корена се наблюдават до 3 кариозни лезии едновременно, докато при около 20% от случаите са регистрирани повече от 7 кариеса на пациент (фиг. 18).



Фигура 18. Процентно разпределение на пациентите с кариес на корена според броя на кариозните лезии

Пациентите с кариес на корена се представят с по-висока средна възраст от групата без кариес ( $p=0.02$ ), което потвърждава горепосочените наблюдения за възрастово обусловена заболеваемост. Не се наблюдава зависимост на заболеваемостта от пола на пациентите. Достоверно по-висока е честотата на пушачите сред болелите от кариес на корена пациенти (67.8%), същата тенденция се наблюдава и при коморбидността – асоциираните заболявания при пациентите представящи се с кариес на корена са 29.5% повече (фиг. 19).

Данните, получени от изследването на слюнката, при пациенти с налични рецесии са представени на таблици 3 и 4. Установено бе постепенно намаляване на количеството на отделената слюнка, съпроводено с увеличение на рН. Измерените стойности за рН на горна челюст са малко по-ниски от тези на долната, но без статистически установима значимост. Установените средни стойности за количеството нестимулирана слюнка са в норма (0.1 ml до 0.4 ml в min, по литературни данни).



Фигура 19. Сравнение между средните показатели на пациентите с кариес на корена и тези без

При проследяване на разпределението на средните стойности на изследваните от нас слюнчени параметри на нестимулираната слюнка, бе установено постепенно намаляване на количеството нестимулирана слюнка, с напредване на възрастта. Възрастта, при която бяха измерени най-малки количества на нестимулираната слюнка съвпада с тази, при която бе диагностицирана най-голяма честота на разпространение на кариеса на корена, което говори за наличието на връзка между количеството нестимулирана слюнка и кариеса на кореновата повърхност.

Таблица 3. Средни стойности на слюнчените параметри по пол

Параметри на слюнката	Ph на слюнката – горна челюст			Ph на слюнка – долна челюст			Ph на слюнка – общо			Нестимулирана слюнка за 5 min (ml)		
	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.
Мъж	87	6.9	.6	87	7.1	.6	87	7.2	.6	87	1.8	1.1
Жена	169	7.0	.5	169	7.2	.5	169	7.2	.5	169	1.7	1.1
Общо	256	7.0	.5	256	7.3	.5	256	7.2	.5	256	1.7	1.1

Таблица 4. Средни стойности на слюнчените параметри по възраст

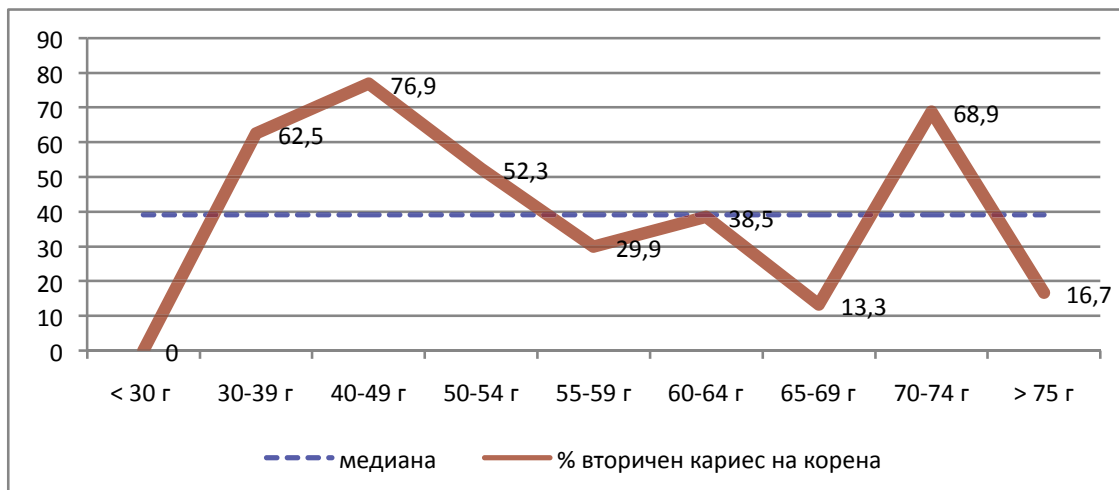
Параметри на слюнката Възрастова група	Ph на слюнката – горна челюст			Ph на слюнка – долна челюст			Ph на слюнка – общо			Нестимулирана слюнка за 5 min (ml)		
	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.	N	Средно	Ст. откл.
< 25 г.	4	6.3	.3	4	6.8	.9	4	6.5	.6	4	3.5	.6
25 – 29 г.	8	6.5	.0	8	6.6	.2	8	6.6	.2	8	3.5	.5
30 – 34 г.	6	6.3	.3	6	6.7	.3	6	6.7	.3	6	2.7	.5
35 – 39 г.	8	6.8	.4	8	7.2	.5	8	7.2	.6	8	3.1	.8
40 – 44 г.	12	7.3	.6	12	7.5	.4	12	7.6	.5	12	3.0	.9
45 – 49 г.	20	7.1	.7	20	7.4	.5	20	7.3	.6	20	2.8	.9
50 – 54 г.	30	7.1	.6	30	7.3	.6	30	7.3	.6	30	2.4	.9
55 – 59 г.	38	6.9	.5	38	7.1	.4	38	7.1	.4	38	1.7	.9
60 – 64 г.	31	6.9	.4	31	7.1	.4	31	7.1	.4	31	1.2	.8
65 – 69 г.	39	6.9	.5	39	7.2	.6	39	7.2	.6	39	1.1	.8
70 – 74 г.	34	7.0	.5	34	7.0	.6	34	7.2	.5	34	.9	.6
> 74 г.	26	7.1	.5	26	7.4	.7	26	7.3	.5	26	.9	.5
Общо	256	7.0	.5	256	7.2	.5	256	7.2	.5	256	1.7	1.1

#### 4.1.2. Проучване на честотата на развитие на вторичен кариес на корена при пациенти от Факултета по дентална медицина, София

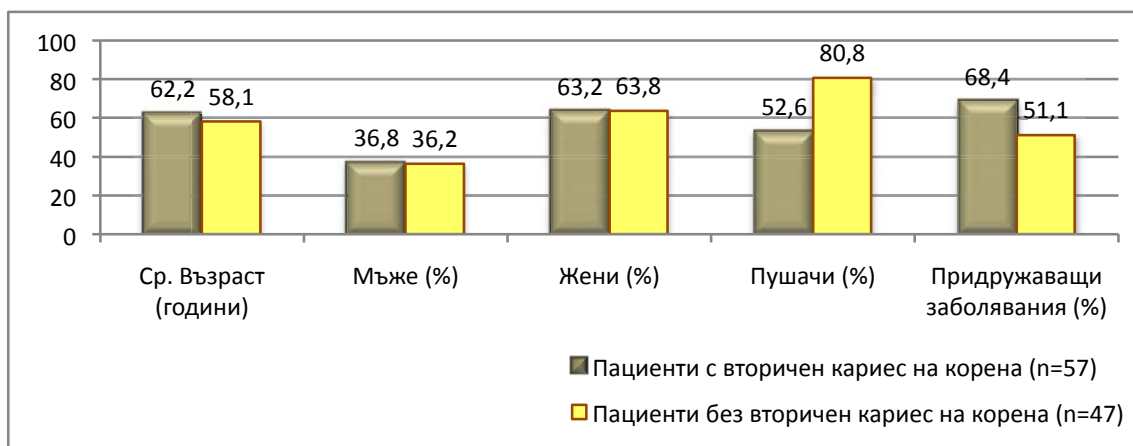
Както бе посочено по-горе, при изследваната от нас популация са установени 353 obturации на коренови лезии. Установена е поява на вторичен кариес на корена при 138 (39.1%) от тях.

При сравнение на средните демографски показатели на пациентите с вторичен кариес на корена и пациентите с obturации, без формиране на вторичен кариес, различия са установени само по отношение на придружаващите заболявания (68.4% от пациентите с диагностициран вторичен кариес са с придружаващи заболявания, изискващи системен прием на медикаменти, съпоставено с 51.1% при тези без). По-голям брой пушачи са установени при пациентите без вторичен кариес, но различията не са статистически значими. Също така, пациентите с вторичен кариес на корена са с малко по-висока средна възраст - 62.5

години, срещу 58.1 години при тези без вторичен кариес, но отново без статистическа значимост (фиг. 20, фиг. 21).



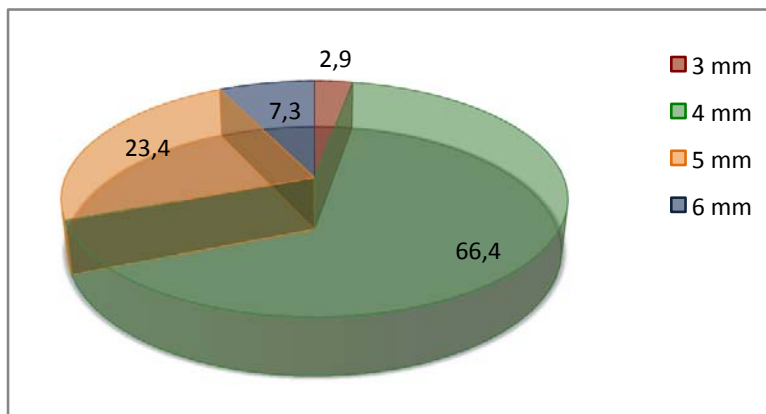
Фигура 20. Отношение на възрастовата група към честотата на регистриране на вторичен кариес



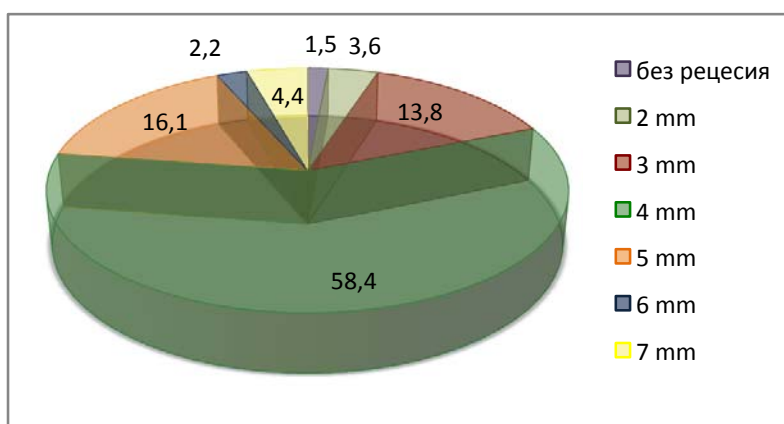
Фигура 21. Сравнение между средните демографски показатели на пациентите с вторичен кариес на корена и пациентите с обтурации без формиране на вторичен кариес

Пациентите развили вторичен кариес имат средно 6,2 (от 2 до 15) кариозни лезии на корена, а при групата, не развила вторичен кариес, средният брой кариеси на корена е 4,6 (от 1 до 12).

Най-често наблюдаваният размер на рецесиите при пациентите с вторичен кариес бе 4 мм, както вестибуларно, така и лингвално (фиг. 22, фиг. 23)



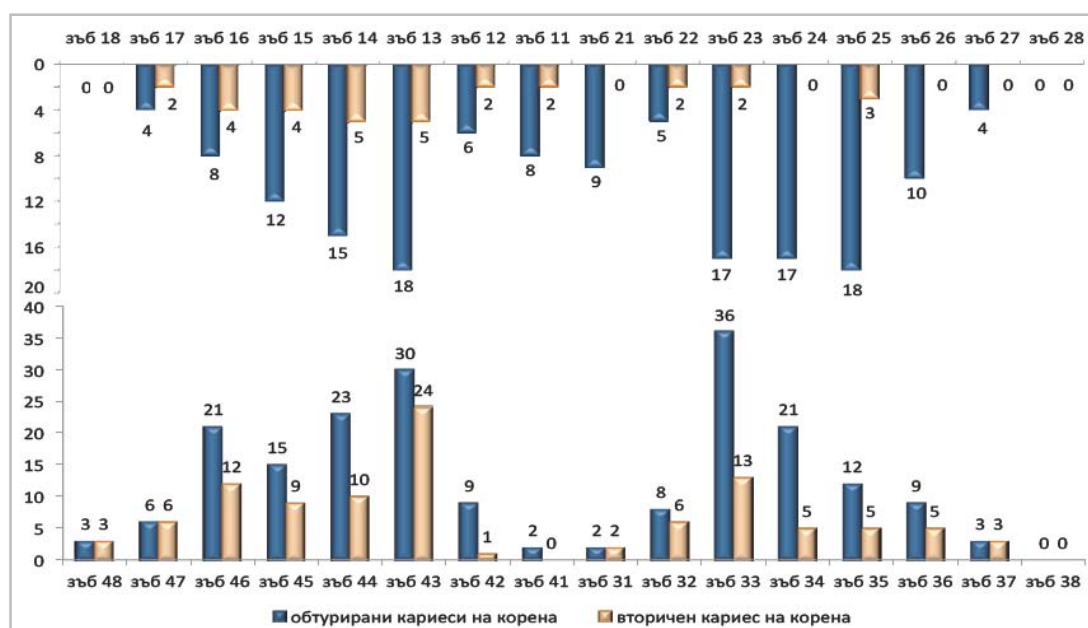
Фигура 22. Разпределение в проценти на честотата на различните по размер вестибуларни рецесии при пациентите с вторичен кариес на корена



Фигура 23. Разпределение в проценти на честотата на различните по размер лингвални рецесии при пациентите с вторичен кариес на корена

Средният размер на рецесиите при пациентите с наличен вторичен кариес е 4.35 вестибуларно и 4.06 лингвално. При пациентите без вторичен кариес са 4.24 и 3.84, съответно. Няма статистически достоверени различия.

При изследването на разпределението на obtурираните кариеси на корена (абсолютни стойности) и на вторичните кариозни лезии по зъби, при пациентите обект на епидемиологичното проучване, е установена по-голяма честота на развитие на вторичен кариес при долната челюст, като най-често е диагностициран вторичен кариес в четвърти квадрант (фиг. 24 и фиг. 25).



Фигура 24. Разпределение на obtурираните кариеси на корена (абсолютни стойности) и на вторичните кариозни лезии по зъби

По отношение на изследваните от нас слюнчени параметри статистически значими различия са установени при измерването на количеството нестимулирана слюнка (1.6 при пациентите без вторичен кариес, съпоставено с 1.2 при тези без) ( $p < 0,02$ ) (фиг. 26).

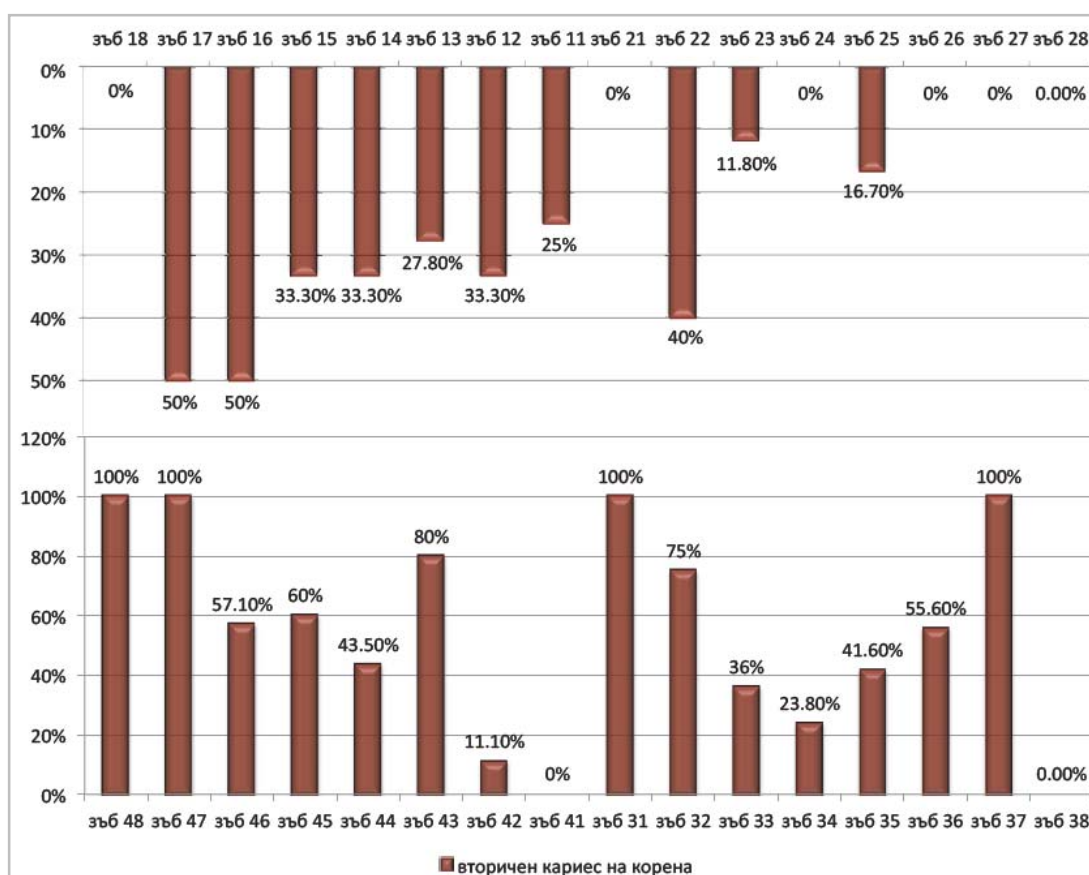
#### 4.1.3. Определяне на рисковите фактори, свързани с появата на кариес на корена

За определяне на рисковите фактори за развитие на кариес на корена е използван двоичен логистичен анализ.

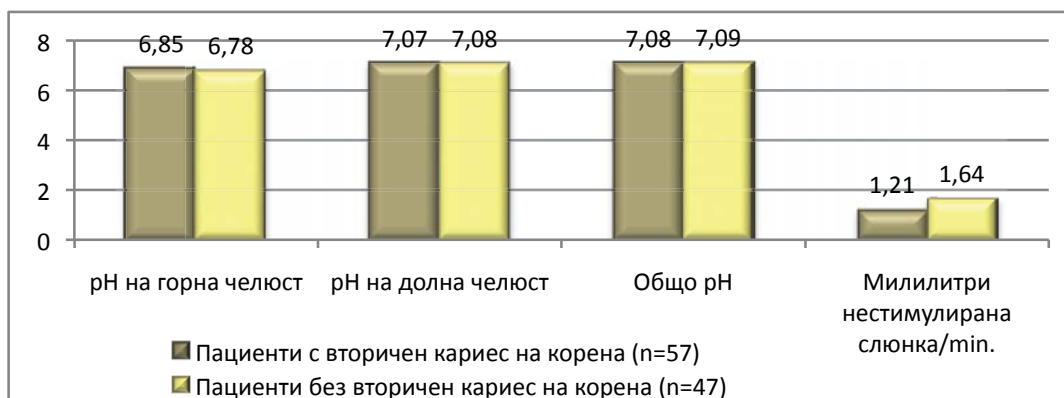
В модела рецесията е включена като един параметър, защото V и L измерените стойности корелират много силно ( $r=0.979$ ). Същото се отнася и за броя рецесии ( $r=0.989$ ) (табл. 5).

Броят кариеси също е изключен от модела, тъй като математически моделът става неустойчив и не могат да се оценят другите параметри. Корелацията обаче между брой кариеси и кариес на корена е много силна ( $r=0.927$ ), т.е. колкото по-голям е броят на кариесите, толкова по-вероятно е да се наблюдава кариес на корена (табл. 6).

Въз основа на получените данни от анкетните карти е направен анализ на рисковите фактори за появата на кариес на корена (табл. 7).



Фигура 25. Процентно разпределение на вторичният кариес на корена в зъбната редица при пациентите обект на епидемиологичното проучване



Фигура 26. Параметри на слюнката при пациентите с obtуриран кариес на корена, развили или не вторична кариозна лезия

Таблица 5. Корелация между брой и разположение на измерените рецесии

		Рецесия L: средна	Рецесия L: брой
Рецесия V: средна	Pearson Correlation	.979**	.970**
	Значимост (2-tailed)	.000	.000
	N	603	603
Рецесия V: брой	Pearson Correlation	.970**	.989**
	Значимост (2-tailed)	.000	.000
	N	603	603

Таблица 6. Връзка между кариес на корена и брой кариозни лезии при изследваните пациенти

		Кариес на корена	Брой кариеси
Кариес на корена	Pearson Correlation	1	.927**
	Значимост (2-tailed)		.000
	N	603	603
Брой кариеси	Pearson Correlation	.927**	1
	Значимост (2-tailed)	.000	
	N	603	603

Таблица 7. Значимост на рисковите фактори за появата на кариес на корена

Рискови фактори	Значимост (p)	Вероятност	95% доверителен интервал на вероятността	
			Долна граница	Горна граница
Пол	.846	1.092	.447	2.667
Възраст	.163	1.030	.988	1.075
Съпътстващи заболявания	.001	5.989	2.127	16.867
Тютюнопушене	.000	.158	.066	.377
Екстрахиран зъби	.000	1.175	1.095	1.261
Кариеси	.761	1.033	.837	1.276
Кариес на корена: obturация	.001	4.949	1.972	12.416
Кариес на корена: вторичен	.206	47.631	.119	18988.557
Рецесии	.000			
Рецесии до 4 mm вкл.	.000	.001	.000	.009
Рецесии над 4 mm	.000	.125	.047	.330
Брой рецесии	.294	1.044	.963	1.132
Константа	.094	.071		

Като рискови фактори са определени съпътстващите заболявания ( $p=0.001$ ), тютюнопушенето ( $p=0.000$ ), броят екстрахиран зъби ( $p=0.000$ ), налични obturации на кариеса ( $p=0.001$ ) на корена и максимален размер на измерените рецесии ( $p=0.000$ ). Когато максималният размер на измерените рецесии е над 4mm, тогава вероятността за развитието на кариес на корена е в пъти по-голяма, в сравнение със случаите на максимално измерен размер на рецесиите до 4mm. Полът, възрастта, кариесите, наличието на вторичен кариес на корена и броят на рецесиите не са определени като рискови фактори за появата на кариес на корена.

При пациентите с налични рецесии, както бе посочено по-горе, е измерено количеството на отделената слюнка за 5 мин, както и нейното pH, с цел установяване значението на тези два слюнчени

параметъра за появата и развитието на кариес на корена. Резултатите от анализа при тази група са представени на табл. 8.

Таблица 8. *Значимост на рисковите фактори за появата на кариес на корена при пациенти с налични рецесии*

Рискови фактори	Значимост (p)	Вероятност	95% доверителен интервал на вероятността	
			Долна граница	Горна граница
Пол	.720	.812	.261	2.528
Съпътстващи заболявания	.029	4.642	1.172	18.386
Тютюнопушене	.000	.089	.023	.341
pH - общо	.000	.088	.028	.274
Количество слюнка	.000	.103	.048	.220
Възраст	.687	1.013	.952	1.077
Константа	.000	27271700030.346		

Като рискови фактори са определени както количеството ( $p=0.000$ ), така и киселинността ( $p=0.000$ ) на нестимулираната слюнка, така и тютюнопушенето ( $p=0.000$ ) и съпътстващите заболявания ( $p=0.029$ ). При наличието на съпътстващи заболявания, вероятността от появата на кариес на корена е 4.642 пъти по-голяма, отколкото при здравите пациенти. При непушачите рискът е 0.089 пъти сравнен с пушачите. Ако обърнем нещата, може да се заключи, че пушачите са  $1/0.089=11.236$  пъти по-рискови за кариес от непушачите. Доверителният интервал е (0.023, 0.341)

Киселинността на слюнката е метричен параметър. При нея, с намаляването на една мерна единица на pH рискът намалява с 0.088 пъти. Доверителният интервал е (0.028, 0.274). Това може да се обърне и да се каже, че нарастването на pH на слюнката с една единица води да увеличаване на риска за кариес с 11.364 пъти с доверителен интервал (3.650, 35.714). По абсолютно същия начин се интерпретира и нестимулираната слюнка за 1 мин. Рискът намалява с 0.103 на единица намаляване на количествана слюнка, или се увеличава с 9.709 пъти при

нарастване на количеството с една мерна единица. Доверителният интервал (0.048, 0.220) или обърнато за нарастване на количеството (4.545, 20.833).

#### **4.1.4. Честота на разпространение на кариеса на корена при зъби, екстрахирани поради пародонтални заболявания**

На таблица 9 са показани резултатите от изследването по групи зъби, изчислени в проценти.

Таблица 9. Честота на кариеса на корена при зъби с интактни клинични коронки

Групи	Брой	Кариес на корена	Процент
Горни молари	N=157	32	20,4%
Долни молари	N=133	20	15,0%

Както се вижда, по-голяма е честотата на кариеса на корена при горните зъби, в сравнение с долните. Общата бройка намерени кариеси на корена е 52 от 290 зъба или 17,9% от зъбите с интактни анатомични коронки. Само на два горни зъба са намерени по две лезии – 1.5%, останалите са с по една лезия на зъб. Размерите варират силно от 1 mm<sup>2</sup>, до големи загуби на ТЗТ в няколко случая с дълбочина до пулпната камера. Зъбите с кариозни дефекти по кореновата повърхност, достигащи до пулпната камера са 12 или 4,5%. Всички тези зъби нямат други кариозни и некариозни дефекти.

## **4.2. Лабораторни изследвания**

### **4.2.1. In vitro изследване на микропросмукването**

#### **4.2.1.1. Изследване на микропросмукването**

При нито един от изследваните материали не е установена пълна липса на микропроцеп и микропросмукване. Резултатите от изследването на микропросмукването са представени на табл. 10.

Таблица 10. Средни стойности на микропросмукването по групи материали

Материал	Средни стойности	Средна $\pm$ ст. откл.
КМ		1.22 $\pm$ 0.81
МГЙЦ		1.61 $\pm$ 1.20
КО		0.94 $\pm$ 1.00
ОР		0.61 $\pm$ 0.70
Силоран		0.33 $\pm$ 0.69
Гиомер		0.72 $\pm$ 0.83

Средната дълбочина на микропросмукването е най-малка при силорана, последвана от ормоцера, гиомера, компомера, композиционния материал и модифицирания гласйономерен цимент. Статистически значими различия при материалите са установени между МГЙЦ и КО, МГЙЦ и КМ, МГЙЦ и силорана, МГЙЦ и гиомера, КМ и ОР, КМ и силорана, КО и силорана, КО и гиомера (табл. 11). Статистически значими различия между кавитетите тип1 и тип 2 в групите бяха установени само при МГЙЦ (табл. 12).

Таблица 11. *p*-стойности при микропросмукването според материала

	КМ	МГЙЦ	КО	ОР	Силоран	Гиомер
КМ	-	0.191	0.350	<b>0.041*</b>	<b>0.003*</b>	0.094
МГЙЦ		-	<b>0.026*</b>	<b>0.001*</b>	<b>&lt;0.0001*</b>	<b>0.003*</b>
КО			-	0.262	<b>0.041*</b>	<b>0.454</b>
ОР				-	0.350	0.708
Силоран					-	0.191
Гиомер						-

\* Разликата е статистически значима

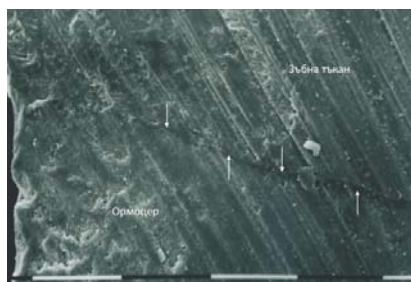
Таблица 12. Средни стойности на микропросмукването по типове кавитети

Средна стойност		Средна стойност ±статистическо отклонение
Материал	Тип кавитет	
КМ	Тип 1	1.56±0.73
	Тип 2	0.89±0.78
МГЙЦ	Тип 1	<b>2.67±0.50*</b>
	Тип 2	<b>0.56±0.53*</b>
Кo	Тип 1	0.67±0.87
	Тип 2	1.22±1.09
Op	Тип 1	0.56±0.53
	Тип 2	0.67±0.87
Силоран	Тип 1	0.56±0.88
	Тип 2	0.11±0.33
Гиомер	Тип 1	1.00±0.87
	Тип 2	0.44±0.73

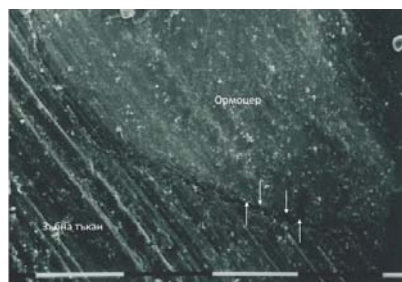
\* статистически значимо различие между тип I и тип II кавитет

#### 4.2.1.2. Електронно-микроскопско изследване

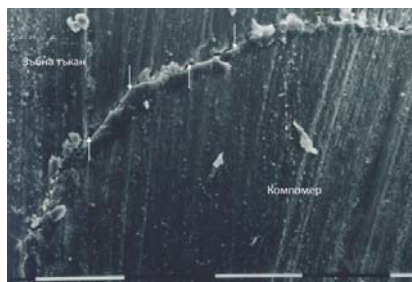
При електронно-микроскопското изследване на OP бе установена липса на микропроцеп при ръба на възстановяването (фиг. 27). Микропроцеп бе установен по аксиалната стена при една от четирите проби (фиг. 28). При КО бе налице микропроцеп само при един от ръбовете на възстановяванията. При една от пробите бе установено масивно отлепяне на аксиалната стена по цялото и протежение (фиг. 29). Останалите ръбове бяха с добра адаптация (фиг. 30).



Фигура 27. Адхезивна връзка OP(x250)



Фигура 28. Микропроцеп OP(x250)

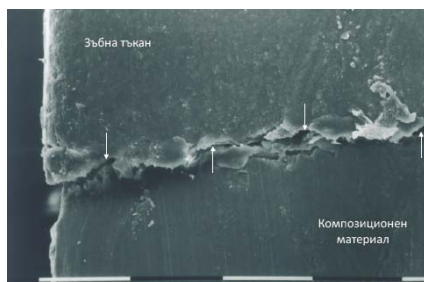


Фигура 29. Микропроцеп КО(x250)

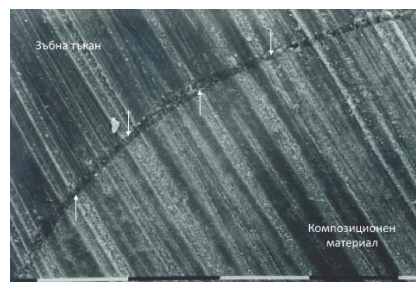


Фигура 30. Адхезивна връзка КО(x250)

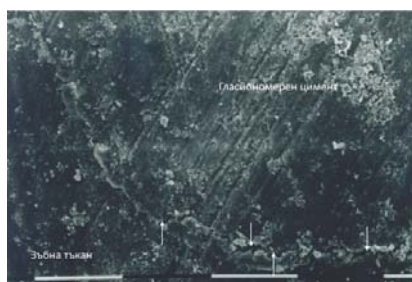
При КМ една от пробите бе почти изцяло отлепена (фиг. 31). При три от ръбовете – един коронарен и два апикални бе налице малък микропроцеп, достигащ до не повече от 1/5 от дължината на съответната външна стена. Отлепяне по аксиалната стена не се наблюдава (фиг. 32). При МГЙЦ в пет от ръбовете на възстановяванията от общо 8 е установен микропроцеп (фиг. 33 и фиг. 34).



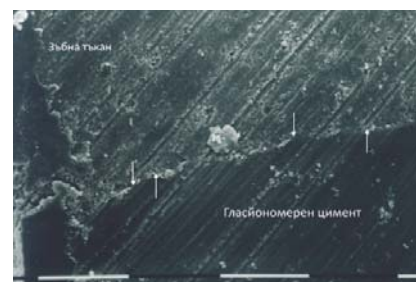
Фигура 31. Микропроцеп КМ(x250)



Фигура 32. Адхезивна връзка КМ(x250)



Фигура 33. Микропроцеп МГЙЦ(x250)



Фигура 34. Адхезивна връзка МГЙЦ(x250)

#### 4.2.2. Изследване здравината на адхезивната връзка (якост на натиск)

Резултатите от изследването *in situ* на якостта на натиск на адхезивната връзка при композиционния материал, ормоцера,

гиомера, силорана, компомера и модифицираният гласйономерен цимент са представени на таблица 13. Статистически значими са различията между всички материали, с изключение на двойките силоран и компомер, и гиомер и ормоцер.

Най-голяма здравина на адхезивната връзка се наблюдава при композиционния материал, комбиниран с дентин адхезив от пета генерация. При него, обаче статистическото отклонение и статистическата грешка са най-големи. Следващи по здравина на адхезивна връзка са ормоцерът, гиомерът, използван със самоецваща адхезивна система и силоранът. По отношение на силата на срязване гиомерът може да бъде поставен както при силорана, така и при ормоцера. Поради припокриването на максималната и минималната стойност на гиомера и ормоцера съответно, те формират една група (табл. 13 и табл. 14). Следващ по якост на натиск е компомерът. При Post Нос теста този материал остава в различна от силорана група, въпреки липсата на статистически значими различия между тях, поради липсата на припокриване на максималните и минимални стойности. Най-слаба адхезивна връзка бе наблюдавана при модифицираният гласйономерен цимент, като тя е в пъти по-малка от предхождащият го по здравина материал – компомерът.

Таблица 13. Здравина на адхезивна връзка – дискриптивен анализ

Якост на натиск в Мра ( $N/mm^2$ )

Материал	N	Средна	Ст. откл.	Ст. грешка	95% доверителен интервал на средната		Минимум	Максимум
					Долна граница	Горна граница		
КМ	10	22.1730	6.60273	2.08797	17.4497	26.8963	16.08	35.82
ОР	10	15.3590	1.98385	.62735	13.9398	16.7782	12.74	18.47
Гиомер	10	12.5340	1.89716	.59994	11.1769	13.8911	10.03	14.80
Силоран	10	9.3330	1.14098	.36081	8.5168	10.1492	7.06	10.98
КО	10	6.6030	1.56048	.49347	5.4867	7.7193	3.98	8.43
МГЙЦ	10	1.4760	.62122	.19645	1.0316	1.9204	.55	2.54
Общо	60	11.2463	7.22957	.93333	9.3787	13.1139	.55	35.82

Таблица 14. Групиране на материалите според силата на срязване (Post Hoc тест, еднородни подгрупи)

*Сила на срязване в Мра (N/mm<sup>2</sup>)*

Материал	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
МГЙЦ	10	1.4760				
Компомер	10		6.6030			
Силоан	10		9.3330	9.3330		
Гиомер	10			12.5340	12.5340	
Ормоцер	10				15.3590	
КМ	10					22.1730
Значимост		1.000	.506	.271	.453	1.000

На таблица 15 е представен еднофакторният дисперсионен анализ. Този анализ е използван вместо t – теста, поради нарастване на вероятността за допускане на грешка, с нарастването на броя на подвойковите сравнения (в случая сравняваме 6 материала, т.е ще са необходими 15 подвойкови сравнения при t-тестовете).

Таблица 15. Дисперсионен анализ - ANOVA

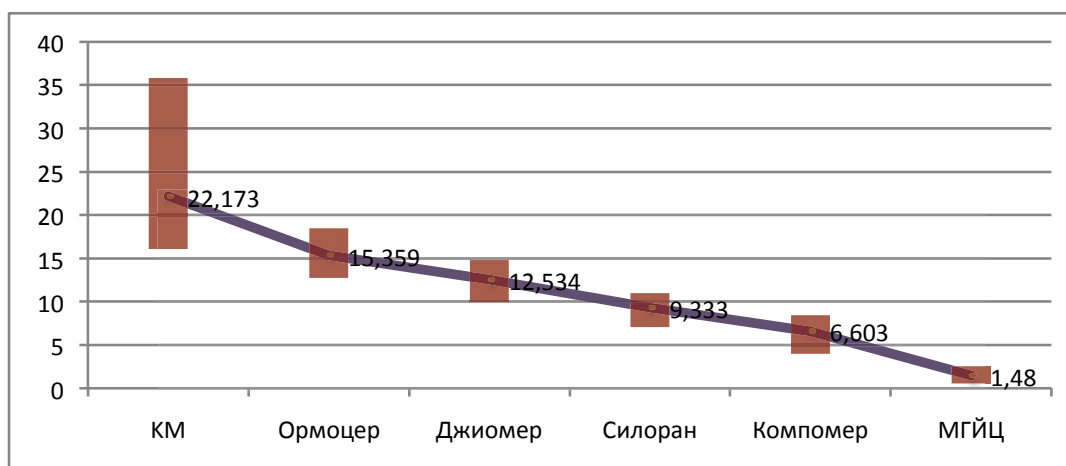
*Сила на срязване в Мра (N/mm<sup>2</sup>)*

	Сума от квадратите	Степени на свобода	Среден квадрат	F	Значимост (p-стойност)
Междугрупова	2586.450	5	517.290	56.172	.000
Вътрегрупова	497.284	54	9.209		
Общо	3083.733	59			

На фигура 35 са представени груповите вариации и средните стойности на определената здравина на срязване за всяка група от изследвани материали. Най-големи са вътрегруповите вариации при композиционния материал, а най-малки при модифицираният гласйономерен цимент.

Видът на разкъсване на адхезивната връзка – адхезивен, кохезивен или смесен е представена на таблица 16. При композиционния

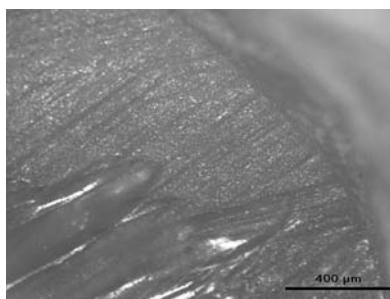
материал, гиомера, силорана и модифицираният гласйономерен цимент разрушението е адхезивно (фиг. 36 и фиг. 37). При ормоцера две от пробите са със смесен тип разрушение (фиг. 38), а при компомера една е смесен и една кохезивен в материала.



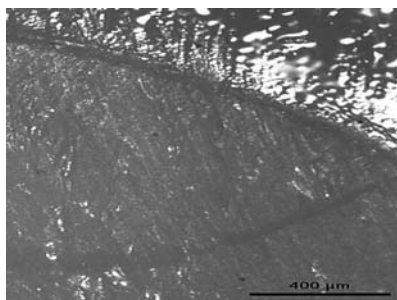
Фигура 35. Групови вариации и средни стойности при изследваните материали

Таблица 16. Тип разкъсване на адхезивната връзка

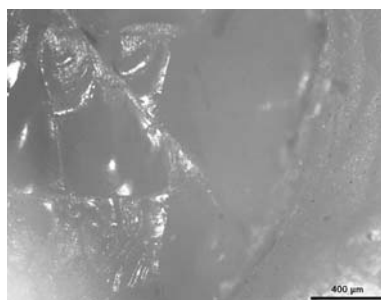
Вид материал	Тип разкъсване на адхезивната връзка		
	Адхезивен	Кохезивен	Смесен
КМ	10	0	0
ОР	8	0	2
Гиомер	10	0	0
Силоран	10	0	0
КО	8	1	1
МГЙЦ	10	0	0



Фигура 36. Адхезивен тип фрактура – виждат се остатъци от адхезива и места с оголен дентин



Фигура 37. Адхезивен тип фрактура – разрушение на границата зъб-адхезив



Фигура 38. Смесен тип фрактура – кохезивна в материала и адхезивна на граница зъб-адхезив

### 4.3. Клинично изследване

Препарираните и obturirani от нас кавитети бяха проследени за период от три години, като контролните прегледи бяха на втората седмица, 6, 12, 18, 24, 30 и 36 месец (табл. 17, 18, 19, 20, 21). Данните от колона „база“ са данните за obturaciiите, получени при първия контролен преглед, две седмици след поставянето на възстановяванията.

До 12 месец няма загуба на пациенти. При контролния преглед на 18 месец бе установено, че един от пациентите е починал. В резултат бяха загубени две obturacii от ОР, две от КО, една от МГЙЦ и две от КМ. На тридесетия месец, при един от пациентите е наложи протезиране на горните фронтални зъби, поради което бяха згубени още четири obturacii от ОР, две от КО, една от МГЙЦ и една от КМ. Друга пациентка също бе поставила коронка на един от зъбите с възстановявания и бе загубена още една obturacia от КМ. На 36 месец

един от пациентите не се яви, поради което се загубиха още две obtурации от ОР, две от КО, една от МГЙЦ и една от КМ.

Броят на проследените при клиничното изследване възстановявания, със стойност  $\alpha$  за критерия ретенция, заедно със статистическата значимост на различията на стойностите за отделните месеци са представени на таблица 17.

Таблица 17: Възстановявания със стойност  $\alpha$  за ретенцията по месеци и статистическа значимост на различията спрямо базата

			Месец							
			База	6 м.	12 м.	18 м.	24 м.	30 м.	36 м.	
Критерий	Критерий/материал									
	Ретенция	Материал	ОР	33	33	33	31	29	24	21
			КО	33	33	33	30	29	27	24
			КМ	33	33	33	30	30	28	24
			МГЙЦ	33	31	30	29	27	25	21
Exact p-value		NA*	0.9892	0.8596	0.6999	0.3644	0.1004	<b>0.0034**</b>		

**\*\*статистически значими различия**



Фигура 39. Загубена obtурация на зъб 23

По отношение на ретенцията: на 6 м има загубени 2 obtурации от МГЙЦ, на 12 м е загубена още една obtурация от МГЙЦ (общо три), на 18 м са загубени по една obtурация от КО и КМ, на 24 м са загубени още по две obtурации от ОР и МГЙЦ и една от КО. Общо загубените

обтурации на 24 месец са: 5 обтурации от МГЙЦ, 2 обтурации от КО, 2 от ОР и една обтурация от КМ. На 30 месец има загубени още по една обтурация от ОР и МГЙЦ. На 36 месец има загубени общо по четири обтурации от ОР и КМ, три от КО и девет от МГЙЦ. Установени са статистически значими различия по отношение на ретенцията на 36 месец.

Броят на проследените при клиничното изследване възстановявания, със стойност  $\alpha$  за критерия маргинална адаптация, заедно със статистическата значимост на различията на стойностите за отделните месеци са представени на таблица 18.

Таблица 18: Възстановявания със стойност  $\alpha$  за маргиналната адаптация по месеци и статистическа значимост на различията спрямо базата

		Месец							
		База	6 м.	12 м.	18 м.	24 м.	30 м.	36 м.	
Критерий	Критерий/материал								
	Маргинална адаптация	ОР	33	33	30	26	26	23	21
		КО	33	33	31	28	23	21	12
		КМ	33	33	30	26	23	21	20
		МГЙЦ	33	31	25	20	15	15	12
	Exact p-value	NA*	0.9892	0.4564	<b>0.0314**</b>	<b>0.006**</b>	<b>&lt;0.0001**</b>	<b>&lt;0.0001**</b>	

**\*\*статистически значими различия**

По отношение на маргиналната адаптация: на 12 м са установени  $\beta$  стойности за по три възстановявания от ОР и КМ, две от КО и пет от МГЙЦ, на 18 м -  $\beta$  стойности за още една обтурация от ОР и КМ, и четири от МГЙЦ, на 24 м -  $\beta$  стойности са установени общо за 3 ОР, 6 КО, 7 КМ и 12 МГЙЦ. На 36 месец са установени  $\beta$  стойности за общо 12 КО, 4 КМ и 9 МГЙЦ. Установени са статистически значими различия от 18 месец до края на изследването.



Фигура 40. *Нарушена маргинална адаптация на зъб 43*

Броят на проследените при клиничното изследване възстановявания, със стойност  $\alpha$  за критерия маргинално оцветяване, заедно със статистическата значимост на различията на стойностите за отделните месеци, спрямо базата са представени на таблица 19.

Таблица 19: *Възстановявания със стойност  $\alpha$  за маргиналното оцветяване по месеци и статистическа значимост на различията спрямо базата*

Критерий/материал		Месец							
		База	6 м.	12 м.	18 м.	24 м.	30 м.	36 м.	
Критерий	Маргинално оцветяване	ОР	33	33	32	27	25	21	16
		КО	33	33	32	24	23	18	15
		КМ	33	33	33	26	25	22	17
		МГЙЦ	33	31	30	28	21	18	14
Exact p-value		NA*	0.9892	0.9536	0.1224	<b>0.0103**</b>	<b>&lt;0.0001**</b>	<b>&lt;0.0001**</b>	

**\*\***статистически значими различия

Стойности  $\beta$  за маргинално оцветяване се наблюдават както следва: 12 месец - за по една obturation от КО и ОР, 18месец –  $\beta$  стойности за 4 obturation от ОР и КМ, 6 obturation от КО, и една obturation от МГЙЦ, 24 месец –  $\beta$  стойности за 4 obturation от ОР, 5 obturation от КМ, и по 6 obturation от МГЙЦ и КО. На 36 месец стойности  $\beta$  за маргинално

оцветяване се наблюдават при 5 obturации от ОР, 9 от КО, и по 7 от КМ и МГЙЦ. Статистически достоверни различия са установени от 24 месец до края на клиничното изследване.



Фигура 41. Маргинално преоцветяване при зъби 13 и 14

Броят на проследените при клиничното изследване възстановявания, със стойност  $\alpha$  за критерия анатомична форма, заедно със статистическата значимост на различията на стойностите за отделните месеци са представени на таблица 20.

Таблица 20: Възстановявания със стойност  $\alpha$  за критерий анатомична форма по месеци и статистическа значимост на различията спрямо базата

			Месец							
			База	6 м.	12 м.	18 м.	24 м.	30 м.	36 м.	
Критерий	Критерий/материал									
	Анатомична форма	Материал	ОР	33	33	33	31	29	24	21
			КО	33	33	33	30	28	15	23
			КМ	33	33	33	30	30	28	24
			МГЙЦ	33	31	30	28	25	22	16
Exact p-value		NA*	0.9892	0.9651	0.6999	0.3267	<b>0.0318**</b>	<b>0.0003**</b>		

\*\*статистически значими различия

Нарушение на анатомичната форма (стойности  $\beta$ ) се наблюдават само при МГЙЦ и КО. Първо е засегнат МГЙЦ (още на 18 месец – едно възстановяване). На 24 м е засегнато едно от възстановяванията от КО и две от МГЙЦ, а на 36 месец – пет от МГЙЦ и едно от КО. Статистически достоверени различия са появяват след 30 месец.

Броят на проследените при клиничното изследване възстановявания, със стойност  $\alpha$  за критерия вторичен кариес, заедно със статистическата значимост на различията на стойностите за отделните месеци са представени на таблица 21.

Таблица 21: Възстановявания със стойност  $\alpha$  за критерий вторичен кариес по месеци и статистическа значимост на различията спрямо базата

			Месец							
			База	6 м.	12 м.	18 м.	24 м.	30 м.	36 м.	
Критерий/материал										
Критерий	Вторичен кариес	Материал	ОР	33	33	33	31	29	24	21
			КО	33	33	33	30	29	27	22
			КМ	33	33	33	30	29	28	23
			МГЙЦ	33	31	30	29	27	24	20
	Exact p-value		NA*	0.9892	0.9651	0.7647	0.4671	0.0800	<b>0.0010**</b>	

\*\*статистически значими различия

Формиране на вторичен кариес е установено на 24 месец при 1 КМ, на 30 месец при 1 МГЙЦ и на 36 месец при 2 КО и по 1 КМ и МГЙЦ. Общо загубените възстановявания в следствие на вторичен кариес на корена са по две за КО, КМ и МГЙЦ. Достоверени различия спрямо базата са установени на 36 месец.

- Изследване на слюнка

Средните стойности на количеството нестимулирана слюнка и нейното рН при пациентите, участвали в проведеното клинично проучване са представени в таблица 22.

Таблица 22. Средни стойности на измерените слюнчени параметри

Интраорално измерване на рН на слюнка			Количество слюнка мл.
Горна челюст	Долна челюст	Смесена слюнка	
6.4	6.9	7	0.7

Количеството на отделената нестимулирана слюнка при всички пациенти са движи в долната граница на средните стойности, отчитани от различни автори. Стойностите на рН на слюнката варират между 5 и 8 по литературни данни. В проведеното изследване, въпреки ниските стойности на слюнчния поток, измерените стойности на рН се движат около 7, с изключение на измерените за горната челюст.

## **5. ОБСЪЖДАНЕ**

### **5.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена**

#### **5.1.1. Проучване на честотата на разпространение на кариеса на корена при пациенти във ФДМ-София**

През последните две десетилетия са проведени редица изследвания за честотата на разпространение на кариеса на корена. Въпреки опитите за стандартизиране на методиките на изследване, сравнението на проведените изследвания е трудно, поради различията в използваните методики за диагностика. Някои автори диагностицират само наличните лезии, докато други проследяват и наличните obturации по кореновите повърхности. И двете методики имат своите недостатъци. При първия вариант, честотата на разпространение се подценява, а и зависи от честотата на визитите на изследваните пациенти при лекуващия ги зъболекар. Във втория случай имаме завишаване на честотата, поради факта, че obturации по кореновата повърхност може да са поставени както в следствие на кариес на корена, така и в следствие на некариозни дефекти.

В проведеното от нас изследване при диагностиката са включени както кариозните лезии на корена, така и наличните obturации. Отчетено е и наличието на вторичен кариес. При прегледа на пациентите не са назначавани рентгенографии, поради което е възможно да са пропуснати някои трудно видими кариозни лезии по апроксималните повърхности.

Обект на изследването са пациенти във Факултета по Дентална медицина в гр. София. Трябва да се има в предвид, че в преобладаващата част от случаите става въпрос за хора, с ограничени финансови възможности, което оказва влияние върху оралния им статус и се счита за рисков фактор за появата на кариес (включително и на корена).

В проведеното от нас изследване бе установена честота на разпространение на кариеса на корена от 33.5%. В случая са проследявани пациенти на възраст над 25 години. При възрастните пациенти (над 55 години) тя е над 50%. Данните за честотата на разпространение са различни и варират при различните изследвания. Като цяло, при здрави индивиди, честотата на разпространение варира между 20 и 40%. Когато става въпрос за специфични групи (хронично болни, старчески домове, много възрастни) процентът нараства драматично, като достига до 90%.

При проведеното от нас изследване, с напредване на възрастта се установява нарастване честотата на кариеса на корена. Пик на честотата бе установен между 70 и 74 годишна възраст (70%), след което бе наблюдаван спад. Това би могло да се обясни с по-голямата загуба на зъби при много възрастните пациенти и наличието предимно на подвижни протезни конструкции.

Голяма част (58.8%) от диагностицираните кариеси не са obtурирани. Това насочва към наличието на проблеми, свързани с диагностиката и /или лечението на кариеса на корена. Тези резултати е възможно да се дължат и на особеностите на контингента, при който най-често се развива кариесът на корена. Това са възрастни пациенти, които е възможно и да са занемарили оралната си хигиена и намалили честотата на контролните визити при зъболекаря си, както поради влошено здравословно състояние, така и поради недобри финансови възможности.

По отношение на броя кариеси на пациент най-често се наблюдават до три кариеса. В 20% от случаите има над 7 кариеса. Средният брой кариеси варира, в зависимост от възрастта. Средният брой кариеси/obtурации на корена варират при различните изследвания, в зависимост от възрастта от под 1 до почти 10 на човек. Тези индекси показват, че въпреки високото разпространение на глава от населението (средно от около 40%), разпространението по зъби е сравнително ниско.

При 256 от изследваните пациенти бе установено наличието на рецесии. От тях при 202 (78%) – кариес на корена. Изследванията показват, че само около 15% от зъбите с рецесии развиват кариес на корена, като средният брой кариеси на човек с налични рецесии е около 2.8 (при нашето изследване – 3.3). Въпреки че честотата на разпространение при различните изследвания варира в широки граници, като цяло, с напредване на възрастта, честотата нараства, от 1 на 9 повърхности с рецесия за пациентите под 30 години, до 2 кариеса на 3 повърхности при пациентите над 60 години.

При проведеното от нас изследване бе измервано количеството нестимулирана слюнка, при пациентите с налични рецесии, с оглед установяване влиянието на количеството слюнка и нейното рН върху развитието на кариес на корена. Избрано бе да се измерва нестимулираната слюнка, тъй като по литературни данни тя оказва по-голямо влияние върху оралното здраве, отколкото стимулираната. В допълнение, при изследването на стимулираната слюнчена секреция е установено, че нейното количество нараства значително, с нарастване броя на наличните зъби и дъвкателната сила. Тъй като при изследваните пациенти има вариации в броя на наличните зъби, това би могло да бъде една неконтролирана променлива величина, повлияваща стимулираната слюнчена секреция.

Установено бе намаляване на слюнчената секреция с напредване на възрастта. Това може да е следствие както на възрастови промени, така и на повишената заболяемост и прием на медикаменти при възрастните пациенти. Въпреки многото налични изследвания, влиянието на възрастта върху слюнчената секреция все още не е напълно изяснено. Хистологичните изследвания на слюнчените жлези установяват, че с напредване на възрастта паренхимът им постепенно се замества от мастна или фиброваскуларна тъкан, като обемът на ацините значително намалява. Функционалните изследвания при здрави възрастни индивиди обаче показват, че възрастта сама по себе си не води до намаляване на слюнчената секреция.

С напредването на възрастта бе установено и леко повишение на рН на нестимулираната слюнка. Киселинността на слюнката зависи от концентрацията на бикарбонатите, като колкото по-голяма е тя, толкова по-високо е рН. По принцип, с нарастване на слюнчения поток нараства рН, което е в противоречие с получените от нас резултати. В случая вероятно оказва влияние приемът на медикаменти, който нараства с напредване на възрастта, съпроводено с увеличаване на заболяемостта.

#### **5.1.2. Проучване на честотата на разпространение на вторичен кариес на корена при пациенти във ФДМ-София**

В проведеното от нас изследване е установена много голяма честотата на развитие на вторичен кариес - 39,1% в таргетната популация. Това говори за сериозни проблеми във връзка с оперативното лечение на кореновите лезии. По отношение на демографските характеристики, единствено при общите заболявания бяха установени различия. По-голямата честота на развитието на вторичен кариес при пациентите със съпътстващи заболявания би могла да се обясни от една страна с промени в състава и количеството на отделяната слюнка, а от друга със занемаряване на оралната хигиена. В подкрепа на даденото по-горе обяснение говори и фактът, че средните стойности на количеството нестимулираната слюнка при пациентите с налични вторични кариозни лезии на корена, е по-малко.

По наше мнение, влияние върху формирането на вторичен кариес оказва и видът на материала, използван за obtуриране на кавитета, както и времето, преди което е obtуриран кавитетът. Към това мнение ни насочват резултатите от проведеното от нас клинично проучване, при което, при ормоцерът например, не бе установено развитие на вторичен кариес до третата година, при модифицирания гласйномер бе установен вторичен кариес на 30 месец, а при композита още на втората година. За съжаление, по тези два много важни параметъра

пациентите, включени в проучването ни, не можаха да дадат достоверна информация, поради което те не бяха включени като изследвани параметри в анкетната карта.

### **5.1.3. Определяне на рисковите фактори, свързани с появата на кариес на корена**

За определяне на рисковите фактори, в проведеното от нас изследване използваме модела на двоичната логистична регресия. Зависима променлива е кариесът на корена, а независими – пол, възраст, придружаващи заболявания, тютюнопушене, екстрахирани зъби, obturации на кореновата повърхност, вторични кариеси по кореновата повърхност, брой рецесии и максимален размер на измерена рецесия. В модела рецесията е включена като един параметър, защото вестибуларно и лингвално измерените стойности корелират много силно ( $r=0.979$ ). Същото се отнася и за броя им ( $r=0.989$ ).

Броят кариеси е изключен от модела, тъй като математически моделът става неустойчив и не могат да се оценят другите параметри. Корелацията между кариес на корена и брой кариеси обаче е много силна ( $r=0.927$ ), а това означава, че колкото по-голям е броят на кариеси толкова по-вероятно е да се наблюдава кариес на корена.

В приложения от нас модел възрастта е с малко значение като рисков фактор ( $p=0.163$ ). В случая, наблюдаваното увеличение на честотата на кариеса на корена с напредването на възрастта, се дължи не на остаряването, само по себе си, тъй като възрастните хора с добра орална хигиена рядко развиват кариес на корена. То се дължи по-скоро на влошаване на оралното здраве, поради по-малко грижи от страна на възрастните хора, водещо до натрупване на плака и развитие на пародонтити и/или влошено финансово състояние, наличието на придружаващи заболявания, изискващи прием на различни медикаменти и т.н. Като цяло, възрастта като рисков фактор се разглежда в много малко от изследванията, които успяхме да открием

в достъпната литература. Възможно обяснение за липсата на тази променлива в голяма част от изследванията е, че те обхващат специфични групи (старчески домове, хронично болни, пациенти с пародонтални заболявания).

Наличието на придружаващи заболявания бе определено като независим рисков фактор  $p=0.001$ . При това, вероятността да се развие кариес на корена при индивид с наличието на придружаващи заболявания е 5.989 пъти по-голяма, отколкото при здрав, с доверителен интервал 2.127 – 16.867. Тези резултати съвпадат с данните от редица други изследвания.

Тютюнопушенето също бе определено като рисков фактор –  $p=0.000$ . При това, ако пациентът е непушач, вероятността да развие кариес на корена е 6.33 пъти по-малка, отколкото ако е пушач. Други изследвания също установяват повишен риск от развитието на кариес на корена при пушачите.

Броят на екстрахираните зъби също е рисков фактор за появата на кариес на корена ( $p=0.000$ ), като зависимостта е положителна. В различните изследвания в достъпната литература данните за връзката между наличните зъби и честотата на развитие на кариеса на корена са противоречиви. Така например, при някои изследвания, се установява негативна асоциация на броя на оставащите зъби с кариеса на корена, при други се докладва за позитивна асоциация, а съществуват и такива, при които се установява липса на връзка между броя налични зъби и появата на кариес на корена. Дали броят екстрахиран/налични зъби може да се използва като критерий за детерминиране на риска, е необходимо допълнително да се изследва. В случая трябва може би да се отчете факта, че броят на екстрахираните зъби има връзка с възрастта, но от друга страна пък статистически значима връзка между възрастта и появата на кариес на корена е докладвана само в две от достъпните ни изследвания.

В приложения от нас модел за изследване на рисковите фактори за появата на кариеса на корена, максималният размер на наличните

рецесии също бе определен като рисков фактор. При взимането на рецесията като номинална стойност "р" бе 0.000, което е логично, предвид факта, че при липсата на оголени коренови повърхности, кариес на корена не може да се развие. В зависимост от размера, рецесиите бяха разделени в две групи – до 4мм включително и над 4мм. При първата група рискът бе 0.001 (доверителен интервал 0.000 – 0.009), а при втората – 0.125 (доверителен интервал 0.047 – 0.330) – т.е. в пъти по-голям. Броят на наличните рецесии не бе определен като рисков фактор ( $p=0.294$ ). В достъпната ни литература открихме само две проучвания, в които е изследвана зависимостта между появата на кариес на корена и наличните рецесии. Рядкото изследване на влиянието на гингивалната рецесия като променлива е възможно да се обясни с факта, че присъствието ѝ е задължително условие за появата на кариес на корена.

Моделът на двоичната логистична регресия бе приложен също така за определяне на риска от развитието на кариес на корена при пациентите, които имат налични рецесии. При този вариант независимите променливи са възраст, пол, тютюнопушене, съпътстващи заболявания, рН на слюнка, нестимулирана слюнчна секреция. Тук отново полът ( $p=0.720$ ) и възрастта ( $p=0.687$ ) не са статистически значими рискови фактори. Общите заболявания бяха дефинирани като рисков фактор, като при пациентите с хронични заболявания рискът е 4.642 пъти по-голям. При пушачите рискът е 11.236 пъти по-голям, отколкото при непушачите.

По отношение на слюнчените параметри бе установено, че рискови фактори са както количеството нестимулирана слюнка, така и нейното рН. При изследването на нестимулираната слюнка бе установено, че рискът намалява с 0.103 на единица увеличаване на количеството слюнка, или се увеличава с 9.709 пъти при намаляване на количеството с една мерна единица. Тези данни съвпадат с резултатите и от други изследвания.

#### **5.1.4. Честота на разпространение на кариеса на корена при екстрахирани молари**

Изследването е направено върху първи и втори молари от горна и долна челюст, без кариозни лезии по анатомичната коронка, екстрахирани в следствие на пародонтално заболяване. При изследване върху зъби, екстрахирани поради напредване на пародонтално заболяване е установено средно ниво на загуба на атачмънт за различните групи от зъби над 50%, което, предвид бавната прогресия на пародонталните заболявания, би дало достатъчно време за развитие на кариес на корена, ако има необходимите условия. От изследването са изключени третите молари и премоларите, тъй като това са зъби, които много често биват екстрахирани с интактни клинични коронки по други показания (ортодонтски, хирургични).

При развитито на пародонтални заболявания, свързани с промени в съотношението между венечният ръб и емайло-циментната, емайло-дентиновата граница с времето се получава все по-голяма оголена дентинова повърхност. Кореновата повърхност е по-неравна от емайловата и улеснява натрупването на зъбна плака. Циментът, покриващ корена е много тънък и осигурява слаба защита срещу развитието на кариес. Стойностите на рН, при които започва деминерализация на цимента и дентина са по-високи (6.2 – 6.7), в сравнение с тези при емайла (5.4 – 5.5). Апатитните кристали на дентина и цимента са по-малки от тези на емайла, което дава по-голяма реактивна повърхност. Поради тази причина, когато кореновата повърхност бъде изложена в орална среда, тя може да претърпи съществени промени. Дори при зъби с високотеминерализиран емайл и дентин тези повърхности може да бъдат поразени от кариес на корена.

При проведеното от нас изследване бе установена по-голяма честота на кариеса на корена при горночелюстните молари. Тези данни съответстват на данните от други изследвания. Получените резултати биха могли да се обяснят със състава и количеството на отделяната от паротидната жлеза слюнка. По литературни данни нестимулираният

слюнчен поток има по-голямо влияние върху появата и развитието на кариес на корена, в сравнение със стимулирания. При нормални условия паротидната жлеза осигурява 20% от общия обем нестимулирана слюнка, подезичната – 65%, а субмандибуларната – 7-8%. В допълнение паротидната слюнка съдържа по-малко калциеви и повече фосфатни йони в сравнение с подезичната. Така имаме комбинация от по-малко слюнка с по-ниско съдържание на калций при горно-челюстните молари. В допълнение, там се задържа повече плака поради липсата на функция на езика, който да улеснява самопочистването, а и визуалното самонаблюдение и проследяване за наличие или отсъствие на кариес при горночелюстните молари от страна на пациента е затруднено.

## **5.2. Лабораторни проучвания**

### **5.2.1. In vitro изследване на микропросмукването**

При проведеното от нас in vitro изследване при нито един от проучваните материали не бе установена пълна липса на микропроцеп и микропросмукване. Като вероятни причини за този факт биха могли да се посочат: кавитетната конфигурация (С-факторът), ориентацията на дентиновите тубули, спрямо кавитетните стени, високото органично съдържимо на дентина и наличието на течност в дентиновите тубули, недобро отстраняване на замърсващия слой, недобра инфилтрация на компонентите на адхезивните системи сред деминерализираните колагенови фибрили, недобро изпарение на разтворителя на адхезива, недобра съвместимост на използваните адхезиви със съответните материали, полимеризационното свиване, физичните характеристики на използваните материали (пълнежни частици, обемни промени, модул на еластичност), недобра маргинална адаптация на материалите, свойствата на лампата за полимеризация, въздействия от финирането и полирането.

Въпреки данните на производителя, за наличието на йонна и микромеханична връзка с твърдите зъбни тъкани, при МГЙЦ резултатите бяха незадоволителни (средно просмукване 1,6). При съпоставяне на размерите на кавитетите, обаче при тип 2 кавитет не бе наблюдаван микропроцеп, докато при тип 1 резултатите бяха видимо по-лоши. МГЙЦ бе единственият материал, при който бяха наблюдавани статистически значими различия при микропросмукването при двата типа кавитети. Това би могло да се обясни със слабата връзка с твърдите зъбни тъкани (4-6 МРа), която при едно по-голямо полимеризационно свиване на материала, води до по-голям стрес и съответно до по големи области с наличие на микропроцеп и микропросмукване.

Друго възможно обяснение за наблюдаваните резултати при модифицирания гласйномерен цимент може да бъде неговата реакция на температурните промени при термоциклите. За описание на обемните промени, които претърпяват веществата в отговор на температурните промени, най-често използваният показател е коефициентът на термично разширение. Счита се, че коефициентът на термично разширение на твърдите зъбни тъкани е около  $11.4 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . Несъответствието между коефициентите на термично разширение на твърдите зъбни тъкани и obtуровъчните материали може да доведе до възникването на напрежение в областта на периферната връзка, последвано от разрушаването ѝ, образуването на микропроцеп и микропросмукване. При конвенционалните и модифицираните гласйномерни цименти коефициентът на термично разширение е много близък до този на твърдите зъбни тъкани –  $7-11 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  [221]. Обемните промени, обаче, които се наблюдават във влажна среда (такива са условията в устната кухина, както и при термоциклите на които бяха подложени изследваните от нас образци), проявяват по-сложни зависимости. До температура от  $35^\circ\text{C}$ , обемните промени при МГЙЦ са минимални, но над тази температура, в суха среда, се наблюдава свиване, което е много по-силно изразено, отколкото при

конвенционалните цименти. Във водна среда при повишаване на температурата се установява значителна експанзия. Матрицата на тези цименти е съставена от две компоненти – гласйномерна, която реагира почти без обемни промени, подобно на конвенционален цимент, и композитна, която се разширява. В резултат се проявяват напрежения в областта на периферната връзка, която е по-слаба, отколкото при композиционните материали, претърпяващи сходни обемни изменения. В резултат адхезията е по-вероятно да се наруши при модифицираните гласйномерни цименти, отколкото при композиционния материал, което съвпада с получените от нас резултати.

КМ показва много добра връзка в областите с наличие на емайл (30% от общата повърхност на кавитетните граници) и наличие на микропроцеп и микропросмукване основно в апикалната област, където връзката е само с дентин. В проведеното изследване адхезивът, който бе използван бе Adper Single Bond (3M ESPE). При този адхезив имаме комбинирано действие. От една страна връзката с твърдите зъбни тъкани се осъществява на принципа на ецването и промиването. В случая системата е опростена, двустъпкова, като адхезивът и праймерът са в една бутилка. Избрана бе тази адхезивна система, поради факта, че много изследвания показват по-голяма здравина на връзката и по-малко микропросмукване при системите с ецване и промиване. В допълнение, използваната адхезивна система се възползва и от предимството на гласйномерната връзка, която се формира благодарение на полиалкеноатната киселина.

Използваният адхезив спада към групата на т.нар 'запълнени' ('filled') адхезиви. Те са предназначени да изпълняват ролята на 'еластични буфери', намаляващи стресът в КМ, следствие от полимеризационното свиване, термичните промени и оклузалното натоварване. Има редица изследвания, показващи статистически значимо намаление на микропросмукването при използването на подобни адхезивни системи.

Всички посочени по-горе факти биха могли да обяснят получените по-добри резултати при употребата на КМ, в сравнение с МГЙЦ.

Адхезивът бе нанесен в два слоя. Изследванията показват, че използването на два слоя адхезив води до повишаване здравината на връзката с твърдите зъбни тъкани. При няколкократното нанасяне на адхезив, без междинна полимеризация, се установява по-добра инфилтрация на смолата в колагеновата мрежа и по-пълно отстраняване на остатъчната вода, като не се установява по-голяма дебелина на надлежащия адхезивен слой.

В сравнение с КМ и МГЙЦ, компомерът показва по-ниски стойности на микропросмукването (средно 0.9). Полимеризацията на компомерите е свързана с полимеризационно свиване, подобно на КМ. То оказва стрес върху адхезивните повърхности, който може да доведе до разкъсване на връзката и появата на микропросмукване. Този стрес е по-малък при КО. Намалването на стреса, оказван върху химически активните повърхности, в следствие на полимеризационното свиване, води до стабилизиране на връзката на obtуровъчния материал с твърдите зъбни тъкани. По отношение на материалите, при които се формират полимерни молекули в процеса на втвърдяване, теченето на смолата в процеса на втвърдяване се счита, че играе важна роля. Поради факта, че пълната полимеризация на компомерите настъпва около 60 часа след облъчването, а механичните им качества се променят до 24 час, би могло да се предположи, че и теченето на материала продължава. Благодарение на това би могла да се получи по-добра компенсация на напрежението от свиването в сравнение с КМ. Това би могло да обясни по-добрите резултати за микропросмукването при компомера, в сравнение с КМ.

Полимеризационният стрес се влияе от модула на еластичност на използваните материали. Колкото по-нисък е той, толкова по-малък е полимеризационният стрес. Според някои автори компомерите имат по-нисък модул на еластичност от хибридните КМ. Въз основа на тези данни, би могло да се предположи, че полимеризационният стрес,

оказван върху свързаните повърхности при КО би бил по-малък, в сравнение със същия при КМ. Тези изводи също подкрепят получените от нас резултати за микропросмукването при КО, спрямо това при КМ.

Характерна особеност на КО е, че след първоначалната реакция на полимеризация, те поемат малки количества влага от околната среда, което отключва киселинно-основна реакция между гласйономерните пълнежни частици и киселинните групи на функционалния мономер. Според някои автори, поемането на вода има важно значение за компенсирането на полимеризационния стрес. Стресът от свиването на материала при неговата полимеризация се компенсира от сорбцията на вода. Установено е, че тя е по-голяма при КО сравнено с КМ, т.е. получените от нас резултати биха могли да се обяснят и със сорбцията на течност.

Гиомерът показва по-добри резултати, по отношение на микропросмукването, в сравнение с МГЙЦ, КМ и КО и по-лоши от ОР и Сил. Гиомерите са хибридни материали, комбиниращи технологията на гласйономерите и композиционните материали. Те са по-близко до КМ по своята структура, тъй като в процеса на полимеризацията им не се наблюдава киселинно-основна реакция. Дисперсната среда при гиомера е Bis-GMA, UDA и TEGDMA. Дисперсната фаза се състои от флуоралуминиево силикатни стъклени частици, които са предварително реагирани с полиакриловата киселина, преди включването им в смолата. Той съдържа наночастици (10-20 nm) и по-големи частици с размер 4  $\mu\text{m}$ , което дава възможност за по-голямо насищане с пълнежни частици (68.6 vol% – 83,3 vol%). Това, от своя страна, води до по-малко полимеризационно свиване и по-малко напрежение на границата гиомер – твърди зъбни тъкани, съответно и по-добри резултати по отношение на микропросмукването.

За реализиране на връзката с твърдите зъбни тъкани при гиомера се изисква наличието на адхезивна система. Здравината на използваната от нас адхезивна система е по-добра от връзката на МГЙЦ с твърдите

зъбни тъкани и това също може да даде обяснение на постигнатите по-добри резултати.

Влияние за по-ниските стойности на микропросмукването при гиомера, в сравнение с КМ може да има и сорбцията на вода с последващо разширение, което е по-голямо при гиомера.

По-добри резултати при параклиничното изследване бяха наблюдавани при ОР. Ормоцерната молекула съдържа вериги от предварително полимеризирани групи, свързани с керамични неорганични компоненти. Образуваните вериги са с молекулно тегло 700 до 1000 пъти по-голямо от това на обичайните КМ, а колкото е по-голямо молекулното тегло, толкова е по-малко е полимеризационното свиване. Веригите, които съставят ормоцерната молекула са преплетени в триизмерна мрежа и са обогатени с реактивоспособни двойни връзки. Ормоцерната молекула има повече от 100 свободни реактивоспособни двойни връзки. Това определя много по-пълна полимеризация и съответно една по-голяма биологична съвместимост. Тези многобройни връзки позволяват триизмерно пространствено свързване на веригите, съставени от органично модифицирани керамични компоненти, което заедно с течното състояние, в което се намират ормоцерните молекули, позволява допълнително въвеждане на неорганичен пълнител в пространствата на ормоцерната молекула и по-този начин допълнително насищане на материала с неорганичен пълнеж. Всичко това води до намаляване на полимеризационното свиване и напрежение в областта на адхезивната връзка и би могло да обясни по-добрите резултати, постигнати при ОР, в сравнение с МГЙЦ, КМ и КО.

В ОР Admira има ВНТ (n-butyl hydroxyl toluene). Той предизвиква забавяне на реакцията на полимеризация чрез химическа инхибиция. Забавената реакция на полимеризация дава възможност за компенсиране на силите на полимеризационно свиване. Това съответно води до по-малка вероятност за образуване на микропроцеп и микропросмукване.

Близкият коефициент на термично разширение на ОР и твърдите зъбни тъкани също би трябвало да доведе до намаляването на стреса, оказван върху връзката с твърдите зъбни тъкани, а от там и до по-незначително микропросмукване.

Най-добри резултати в проведеното от нас изследване бяха получени за силорана, като статистически достоверени са различията между силорана и КМ, МГЙЦ и КО.

При сравняването на микропросмукването при силорани и метакрилатни композити, подобен резултат получават и други автори. В достъпната литература бяха открити и изследвания, които показват сходни стойности на микропросмукването при двете групи от материали. По-ниските стойности на микропросмукването при силорана може да се обяснят с различния механизъм на полимеризация на силораните в сравнение с КМ на базата на метакрилати. При тях пръстеновидната молекула на силорана се отваря, което води до увеличение на обема и компенсира в голяма степен последващото му намаляване, в следствие на доближаването на молекулите при втвърдяването. Така, при линейната полимеризация, която се наблюдава при метакрилатните КМ, полимеризационното свиване е от порядъка на 1.5 до 7.1%, според различните автори, докато при силораните е под 1%.

Силите, които възникват при полимеризационното свиване също оказват влияние върху микропросмукването, както бе посочено по-горе. Различни автори изследват и сравняват полимеризационния стрес при втвърдяването на силорана и други естетични обтуровъчни материали. Повечето автори установяват по-ниски стойности на полимеризационния стрес при силораните. Това се обяснява от една страна с по-малкото полимеризационно свиване. От друга страна достигането на състоянието на гелиране и втвърдяване при силораните отнема повече време, отколкото при метакрилатните КМ. Една от хипотезите, обясняващи това поведение е, че полимеризацията им е по-бавна, тъй като освобождаването на катйони, разкъсващи

ароматния пръстен, отнема повече време. Това дава възможност за по-продължително течене на материала и съответно намаление на полимеризационния стрес.

Резултатите получени при електронно микроскопското изследване корелират с даните, получени при изследването на микропросмукването. При ОР резултатите бяха най-добри - установена бе липса на микропроцеп при ръба на възстановяването. При КО микропроцеп е установен само при един от ръбовете на възстановяванията. Наличието на микропроцеп по аксиалната стена при една от пробите на КО и ОР би могъл да се обясни с полимеризационното свиване на материалите. От клинична гледна точка може би е по-добър вариант от наличието на микропроцеп по маргиналните ръбове. Въпреки че това би могло да доведе до постоперативна чувствителност и възникването на напрежения във обтуровъчния материал, все пак микроорганизми не биха могли да проникнат.

При КМ една от пробите бе почти изцяло отлепена. Възможно е това да се е получило от вибрациите при сецирането на зъба. При три от ръбовете – един коронарен и два апикални бе налице малък микропроцеп, достигащ до не повече от  $1/5$  от дължината на съответната външна стена. Наличието на микропроцепа по външните стени би могло да доведе до колонизация с микророрганізми и последващо развитие на кариес.

При МГЙЦ бе установена лоша адаптация с наличието на микропроцеп при преобладаващата част от външните ръбове. Това би могло да се обясни от една страна със слабата адхезивна връзка, която бива преодоляна от силите на полимеризационното свиване. От друга страна манипулирането с МГЙЦ е по-трудно, което също би могло да доведе до лоша адаптация и наличие на микропроцепи.

При разглеждането на получените от нас резултати от електронната микроскопия, трябва да се има предвид малката бройка на

изследваните образци. Поради тази причина те трябва да се разглеждат само като онагледителен материал, а не като даващи възможност за генерални изводи.

### **5.2.2. Изследване здравината на адхезивната връзка (якост на натиск)**

В проведеното изследване е тествана здравината на адхезивната връзка на различни групи естетични obtуровъчни материали и адхезивни системи с дентина, в близост до емайло-дентиновата граница. Избрана е тази област поради факта, че това е мястото на развитие на кариеса на корена и съответно, дентинът в тази област е субстратът, с който се свързват материалите, използвани за obtуриране на кариес на корена.

Най-голяма здравина на адхезивната връзка при проведеното от нас изследване (22.173) се наблюдава при КМ, комбиниран с дентин адхезив с ецване и промиване (двустъпков, пета генерация). Използваният от нас адхезив - Adper Single Bond е етанол съдържащ. Полиакриловата киселина в състава на адхезива хелира калция, при което се формират водородни мостове с компонентите на дентина. Това би могло да бъде един от факторите, водещи до постигането на добри резултати.

Друг фактор, определящ получената здравина на адхезивната връзка, може да са включените в състава на Adper Single Bond 5nm силициеви частици. Те биха могли да играят роля при формирането на тънък композитен филм, който стабилизира хибридният слой. Междинният слой, образуван от филтъра на адхезива, сформира еластична зона, която облекчава силите на свиване в процеса на полимеризация.

Влияние за добрите резултати вероятно оказват и включените кополимери на Vitrebond, даващи възможност за осъществяване на гласйномерната връзка. В допълнение адхезивът бе нанесен в два слоя, което по литературни данни води до по-голяма здравина на адхезивната връзка.

Следващи по здравина на адхезивна връзка са ормоцерът (15.359 – минимална измерена стийност 12.74, максимална - 18.47) и гиомерът (12.534 - минимална измерена стийност 10.03, максимална - 14.80). двата материала попадат в една статистическа група, като получените при тях различия с КМ са статистически значими.

Използваната при ОР адхезивна система също е с ецване и промиване. По данни на производителя, химическият състав на ормоцерния адхезив Admira Bond включва ормоцери, Bis-GMA, НЕМА, ВНТ, ацетон и органични киселини. При използването на ацетон съдържащ адхезив, за постигането на добри резултати се изисква да не се пресушават обработваните тъкани т.е изисква се т. нар. мокро свързване. Това е доста чувствителна техника. Изследванията показват, че за разлика от ацетон съдържащите адхезиви (каквото е Admira Bond), етанол съдържащите са по-малко чувствителни и дори и при добро подсушаване може да се постигнат много добри резултати. Това би могло да обясни по-добрите резултати, получени при КМ.

Установено е, че здравината на връзката при ацетон съдържащите системи значително намалява с времето, в следствие на изпарението на ацетона. При тестване на еднобутилкови системи за сепариране на различните фази (мономери и разтворители) е установено, че поради различните плътности, след 1-2 часа се вижда сепарация на фазите. При това равновесието между мономера и разтворителя се нарушава и водата се отделя от останалите компоненти. При полимеризацията на адхезива капчиците вода се наблюдават като струпвания, които намаляват адхезивната здравина. По данни на производителя, нанофилните частици в състава на използвания адхезив с КМ са така смесени, че остават стабилно диспергирани в разтвора, което дава сигурност за оптимално смесване и съответно добри резултати.

Наличните ормоцерни частици в Admira Bond помагат за заздравяване на връзката на ормоцера с дентина при формирането на хибридният слой. Такива ормоцерни частици не се наблюдават при

бонда на гиомера. Това би могло да обясни по-добрите резултати, получени при изследване здравината на адхезивната връзка на ормоцера, в сравнение с гиомера.

Използваната адхезивна система при гиомера е самоецваща. Важно предимство на тези системи е, че самоецването и проникването на смолата стават едновременно, което намалява рискът от несъответствие между киселинно обработените и покритите с адхезив тъкани. BeautyBond спада към групата на самоецващите адхезивни системи с меко действие. При тях дълбочината на деминерализацията е около 1µm, като тя е частична (има запазени хидроксилапатитни кристали). Според някои автори частично запазените хидроксилапатитни кристали може да взимат участие в образуването на химическа връзка. В структурата на този адхезив влизат Bis-GMA, TEGDMA, мономер на фосониевата киселина, карбоксилен мономер, ацетон и вода. Този адхезив е свободен от НЕМА. По литературни данни, наличието на малки количества НЕМА води до по-добра адхезивна връзка, отколкото пълната липса.

Следваща по здравина е адхезивната връзка при силорана - средно 9.33 (минимална стойност 7.06, максимална – 10.98). Адхезивната система на силорана е шеста генерация двустъпкова самоецваща система. Тя е специфична само за силораните и не може да се прилага при другите групи естетични obtуровъчни материали.

По-ниските стойности на здравината на адхезивната връзка при силораните би могла да се отдаде на разликите в химическия състав на композитите. Въпреки липсата на различия при преминаването на светлината през силораните и метакрилатните композити, по-висока степен на подповърхностна полимеризация се наблюдава при метакрилатните КМ. Установено е, че подповърхностната полимеризация оказва влияние върху здравината на адхезивната връзка. Натоварването на композит, изграден на слоеве с недобра полимеризация, може да доведе до вътрешни напрежения в

обтурацията, като от своя страна да предизвика маргинални фрактури и отслабване на адхезивната връзка.

Друго възможно обяснение за получените резултати е степента на насищане на дисперсната среда на композитите с частиците на дисперсната фаза. Установено е, че здравината на адхезивната връзка нараства с увеличението на пълнежните частици. Съдържанието на пълнежните частици при Filtec Silorane е 76%, при Admira е 78%, а при гиомера Beautiful – 83.3%.

В допълнение Filtec Silorane спада към групата на кондензируемите композиционни материали. Тези материали са по-ригидни от конвенционалните композити, което ги прави по-малко способни да компенсират полимеризационното свиване чрез течене.

Следваща по здравина адхезивна връзка бе измерена при компомера – 6.603 МПа. Използваният от нас адхезив е Prime & Bond NT, ацетон съдържащ. Това би могло да обясни по-лошите резултати, в сравнение с етанол съдържащия Single Bond. Той също така не съдържа НЕМА, което също може да е причина за по-ниските стойности на адхезивната здравина.

По-лошите резултати при компомера биха могли да се обяснят и с особеностите, свързани с полимеризацията му. При изследването на втвърдяването на КО е установено, че втвърдяването им не е киселинно-основна реакция, а реакция на полимеризация на метакрилатната компонента и кръстосано свързване на полимерите с различните налични гласйономерни компоненти. Трансформацията на С=С връзките в С-С протича бързо при облъчването със светлина. Степента на превръщане на връзките, обаче достига само до около 50%. Установено е, че полимеризацията продължава и след изключването на светлината, макар и с по-ниска скорост, като продължава до около 60 часа след облъчването. Непълната полимеризация на компомерите в началото, може да е причина за слабост на адхезивната връзка.

Дълбочината на светлинното проникване в компомерите е сравнително ниска, поради абсорбцията и от молекулите на активатора в повърхностните слоеве и разсейването на светлината. Ниската пенетрация на светлина също може да доведе до недобра полимеризация в дълбочина и по-слаба връзка с твърдите зъбни тъкани.

Най-малка здравина на адхезивната връзка (1.476 Мра) бе установена при МГЙЦ. Предпочетен бе МГЙЦ пред конвенционален, тъй като е установено, че при модифицираните гласйономерни цименти здравината на връзката с твърдите зъбни тъкани е значително по-добра. Това се отдава на наличието на хидроксиетил метакрилат в структурата им. Кондиционирането на дентиновата повърхност води до отстраняване на размазания слой и частична интертубуларна деминерализация на повърхностния дентин. НЕМА пенетрира оголените колагенови фибри и се сформира тънък повърхностен слой, осъществяващ микромеханична ретенция, в допълнение към химичната връзка на гласйономера с твърдите зъбни тъкани.

При настоящото изследване бяха наблюдавани три вида разкъсване на връзката на изследваните материали с твърдите зъбни тъкани – адхезивен, кохезивен (в материала) и смесен. Едно възстановяване трябва да бъде достатъчно здраво, за да може да издържи на дъвкателните сили, както по отношение на собствената си здравина, така и по отношение на връзката си със зъба. От клинична гледна точка по-добър вариант би била кохезивната фрактура в материала, тъй като в този случай разрушението засяга само материала. Кохезивната фрактура в дентина е най-неблагоприятния вариант, тъй като се нарушава зъбната структура. В проведеното от нас изследване кохезивна фрактура в дентина не бе наблюдавана. Кохезивна фрактура в материала бе установена само при компомера. Преобладаващата част от фрактурите бяха адхезивен тип, което показва, че все още адхезията към дентина остава един недобре решен въпрос.

### 5.3. Клинично изследване

Проведеното от нас изследване оценява и сравнява клиничните резултати от приложението на МГЙЦ, КО, ОР и КМ за три годишен период от време.

Едно от изискванията към пациентите, за да бъдат включени в проведеното изследване бе, да имат налице минимум четири кариеса на корена в устата си, за да може на всеки пациент да бъдат тествани и четирите материала. Поради тази причина изследваните от нас пациенти бяха кариес нерезистентни. С оглед на максимално доближаване на условията за тестване на материалите при всички пациенти бе приложена модификация на протокола на Donovan за профилактика. На всеки контролен преглед (на 6 месеца) им бе правена клинична орална хигиена, кореновите повърхности бяха третирани с препарат, съдържащ аморфен калциев фосфат. Пациентите бяха повторно инструктирани относно оралната им хигиена, използването на води за жабурене (само първите 20 дни съдържащи хлорхексидин, а в последствие такива без), диетата. По данни на пациентите, те са изпълнявали препоръчаният им профилактичен план. Възможно е тези профилактични мерки да са допринесли за добрите тригодишни резултати, на фона на факта, че при проведеното от нас епидемиологично изследване за кариеса на корена бе установена честота на появата на вторичен кариес на корена от близо 50%.

В проведеното изследване бяха проследени USPHS критериите за клинична оценка. Тази методика на изследване е въведена още от Ryge (1980) и към момента все още се използва масово в клиничните изследвания. Не бе използван модифицираният вариант, проследяващ появата на постоперативна чувствителност, тъй като това е фактор, който се влияе изключително от отговора на пациента и трудно би могъл да се степенува (би могло да се отчете само появата и липсата му). В допълнение, от една страна, според Wayne 1991, този критерий не дава достоверни данни за състоянието на зъбната пулпа, а от друга

в изследването са включени кавитети на средна дълбочина, без изискване за подложка и на достатъчно разстояние от зъбната пулпа за да е минимална вероятността от увреждането ѝ.

На контролните прегледи на първата година има проследяване на 100% от изследваните обекти (в случая obtурации), на двадесет и четвъртия месец – 94.7% от възстановяванията са проследени, а на 36 месец – 83.34%. Съобразно препоръките на ADA (American Dental Association), проведеното изследване е достоверно. Те гласят, че за да се приеме за достатъчно достоверно дадено клинично проучване, отнасящо се за obtуровъчни материали, се изисква минимум на проследяваните обекти от 70% на 24 месец и 60% на 48 месец от началото на изследването.

При разделянето по групи (в зависимост от различните obtуровъчни материали – ОР, КО, КМ, МГЙЦ) изследването също е достоверно: 12 месец – възможност за проследяване на 100% от всички групи; 24 месец – проследяване на 93.94% от obtурациите от ОР, 93.94% от obtурациите от КО, 93.94% от obtурациите от КМ и 96.97% от obtурациите от МГЙЦ; 36 месец - проследяване на 75.76% от obtурациите от ОР, 81.82% от obtурациите от КО, 84.85% от obtурациите от КМ и 90.91% от obtурациите от МГЙЦ.

По отношение на ретенцията, на тридесет и шестия месец бяха установени статистически значими различия спрямо първоначалните резултати. Най-добра преживяемост бе установена при КО (88.88%), последвана от тази при КМ (85.71%) и ОР (84%). Най-лоши резултати бяха установени при МГЙЦ – само 70% от възстановяванията преживяха до третата година. При проследяване на начина на загубата на възстановявания, при МГЙЦ прави впечатление, че той е единственият материал, при който се установява загуба на възстановявания още на 6 и 12 месец. Това би могло да се отдаде на по-слабата здравина на адхезивната връзка на МГЙЦ, в сравнение с останалите изследвани материали.

При загубените в по-късен период възстановявания от МГЙЦ, първоначално бе установена влошена маргинална адаптация и нарушение на анатомичната форма. При изследването на количеството нестимулирана слюнка на пациентите, включени в проведеното клинично изследване бе установено, значително намаление на количеството  $\text{H}^+$ . При сравнение на конвенционален гласйномерен цимент, МГЙЦ и композит, при пациенти с ксеростомия, Mc Comb 2002 установява, че прилагането на флуорна профилактика при пациенти с ксеростомия, води до ускорено разрушение на obturациите от гласйномерен цимент. Този процес засяга конвенционалния гласйномерен цимент още в самото начало, а модифицираният на по-късен етап. Данни за разрушение на гласйномерните цименти, при прилагането на флуорна профилактика има и от други автори. При всички изброени по-горе изследвания, пациентите са с ксеростомия. Точните причини за наблюдаваните резултати още не са изцяло изяснени, но Mc Comb изказва предположението, че при условия на силно понижена слюночната секреция, поради липсата на буферната  $\text{H}^+$  функция, би могло да се стигне до по-ниска киселинност на плаката. Това би могло да доведе до комбинация от  $\text{H}^+$  и  $\text{F}^-$ , което да доведе до образуването на хидрофлуорна киселина, а тя да еродираща силикатната мрежа на гласйномера. Въпреки че не бяха прилагани флуорни гелове, по данни от самите пациенти, след проведения инструктаж, те са използвали  $\text{F}^-$  съдържащи води за жабурене и пасти, което евентуално би могло да обясни начина на разрушение и високата загуба на възстановявания от МГЙЦ (30% на третата година).

По отношение на маргиналната адаптация, статистически значими различия спрямо първоначалните резултати бяха установени на 18 месец. Тя е и показателя, при който най-рано се регистрира статистическа разлика. Маргиналното оцветяване също се оказва проблем за изследваните материали. При него статистически значими различия бяха установени малко по-късно – на 24 месец.

Ранната поява на статистически значими различия при маргиналното оцветяване и маргиналната адаптация говори за наличието на проблем, преди всичко с връзката на изследваните материали към твърдите зъбни тъкани. Тези два показателя дават клинични данни и за евентуалното наличие на микропроцеп и микропросмукване. Получените в клиничното изследване резултати при тези два показателя съвпадат в голяма степен с данните от параклиничното изследване на микропросмукването.

Прави впечатление начина на поява на  $\beta$ -стойности при различните материали. При възстановяванията от МГЙЦ и КО, първоначално се установява нарушение на маргиналната адаптация. Добрият външен вид и гладката повърхност на МГЙЦ първоначално, вероятно се дължи на нанесен предпазващ повърхността лак. В последствие, към края на изследването, вероятно с изтриването му, повърхността на възстановяванията стана по-мътна. И двата материала са с по-лоши механични качества, в сравнение с КМ и ОР. За по-лошите механични качества на тези материали, както вече бе посочено по-горе в дискусиата, допринася способността им да поемат влага от околната среда. Обемните промени, които те претърпяват във влажна среда, от една страна водят до напрежение в периферната връзка, а от друга – до влошени механични качества. Така тези материали ерозират по-лесно и по-рано се установяват нарушения на маргиналната адаптация. Подобни резултати получават и редица други автори.

При КМ и ОР първоначално, в преобладаващата част от случаите, бе установено маргинално преоцветяване. Това би могло да се отдаде на нарушаване на адхезивната връзка с дентина. Въпреки че здравината на връзката, непосредствено след поставянето на съвременните адхезиви е значителна, с течение на времето тя постепенно отслабва, което води до постепенна поява на микропроцепи и микропросмукване между зъба и obturation. Това клинично се проявява с маргинално оцветяване и последващо нарушение на маргиналната адаптация. При сравнение на клинични изследвания на

V клас кавитети van Meerbeek 2010 установява, че по-бърза хидролиза и загуба на възстановяванията настъпва при едностъпковите самоецващи адхезиви (такъв е адхезива на използвания от нас КО), а по-бавно при двустъпковите адхезивни системи с ецване и промиване (такива са системите на използваните от нас ОР и КМ). Успоредно с това, той също така установява, че с ацетон съдържащите адхезиви, като цяло, се постигат по-лоши дългосрочни клинични резултати, в сравнение с етанол съдържащите.

Деградация на връзката с дентина може да настъпи и в следствие на огъването на зъбите и оклузалния стрес. Това би могло да обясни и по-честата поява на преоцветявания в областите близо до гингивата.

По отношение на анатомичната форма при ОР и КМ не бяха наблюдавани нарушения. При КО имаше  $\beta$ -стойности при 4.17%, а при МГЙЦ – при 23.81%. Това би могло да се обясни с по-лошите механични свойства на тези материали.

Появата на вторичен кариес бе наблюдавана първо при КМ. Това би могло да се обясни с деградацията на адхезивната връзка и липсата на кариес-профилактично действие на КМ. При КО и МГЙЦ също бе установена появата на вторичен кариес, въпреки че те принадлежат към групата на биоактивните материали. Това може да се дължи на нарушаването на маргиналната адаптация и анатомичната форма, в следствие на обемните промени, които тези материали претърпяват във водна среда. Образувалите се неравности дават възможност за натрупване на бактериална плака и микроорганизми. В случая, влияние може да оказва и описаната по-горе в дискусията деградация на гласйономерните възстановявания в условията на понижена саливация.

Като цяло, резултатите от включените в изследването материали са задоволителни, като по-сериозно влошаване на проследяваните качества беше установено след 30 месец. За съжаление те не отговарят на препоръките на Американската дентална асоциация (ADA) за възстановителните материали, според които загубата на

възстановявания не трябва да надхвърля 5% на втората година и 10% на четвъртата. В голяма част от изследванията на възстановявания на пети клас дефекти в достъпната литература тези препоръки също не са постигнати. Това е показател, че все още, въпреки наличието на широк избор от материали, възстановяването на дефекти, чиито граници са предимно в дентин е проблематично.

При съпоставяне на резултатите от двете *in vitro* изследвания, с клиничното се установява корелация на резултатите по отношение на МГЙЦ. ОР даде добри резултати и в трите изследвания, като само по отношение на здравината на адхезивната връзка бе с по-ниски показатели от КМ. Въпреки лошите резултати при изследването на микропросмукването, КМ показва най-добра здравина на адхезивната връзка и добро клинично поведение. Получените от изследването на здравината на адхезивната връзка резултати са по-близки до клиничните. Корелация между якостта на натиск и клиничното поведение е установена и от други автори, като Van Meerbeek 2010 установява, че корелацията е много по-значима при използване на якостта на натиск след "остаряване" на материалите.

## 6. ИЗВОДИ

1. Честотата на кариеса на корена нараства сигнификантно с напредване на възрастта, като достига своя максимум между 70 и 74 годишна възраст. Не са установени полово обособени различия. В повече от 50% от случаите е регистриран множествен кариес на корена. Средната честота на кариеса на корена (33,5%) намерена при пациентите на Факултета по дентална медицина – София, надвишава средната за Европейските страни.
2. Поява на вторичен кариес на корена се установява при близо 40% от описаните 345 obtурации по кореновата повърхност.
3. Като рискови фактори за появата на кариес на корена бяха определени: тютюнопушене, придружаваща патология изискваща системно лечение, брой екстрахирани зъби, наличие на obtурации на кариеса на корена, понижаването на рН и количеството на нестимулираната слюнка, рецесии, като когато размерът им е над 4 mm, рискът нараства значително.
4. Единственият от изследваните материали, при който големината на кавитета влияе негативно върху микропросмукването е модифицираният глас-йономерен цимент. При композиционния материал, ормоцера, гиомера, силорана и компомера микропросмукването не се влияе пряко от големината на кавитета в рамките на *in vitro* изследването.
5. При всички изследвани материали в експериментални условия се установи наличие на микропросмукване. Средната дълбочина на микропросмукването е най-малка при силорана, последвана от ормоцера, гиомера, компомера, композиционния материал и модифицирания гласйономерен цимент.

6. При изследване на здравината на адхезивната връзка се установи, че тя е най-голяма при композиционния материал комбиниран с дентин адхезив от пета генерация. Най-слаба връзка бе наблюдавана при модифицирания глас-йономерен цимент, като тя е в пъти по-малка от предхождания го по здравина материал – компомерът. Видът на разкъсване на адхезивната връзка в 93% от случаите е адхезивен. Кохезивен и смесен тип на разкъсване се наблюдаваха само при ормоцера и компомера.
  
7. Компомерът показва най-добри резултати по отношение на ретенцията, но най-лоши по отношение на маргиналната адаптация и преоцветяване на 36 месец в клинични условия. Композиционният материал показва най-добра маргинална адаптация и запазване на анатомичната форма на 36 месец. При ормоцера най-рядко бе наблюдавано маргинално оцветяване. Той също се представи добре по отношение запазването на анатомичната форма. Единственият материал, при който не бе диагностициран вторичен кариес бе ормоцера.

## 7. ПРЕПОРЪКИ ЗА ПРАКТИКАТА

Въз основа на направените от нас изследвания и литературен обзор може да направим следните препоръки:

1. При пациенти с налични рецесии е необходимо оценяване на наличието на рискови фактори за появата на кариес на корена - наличие на придружаващи заболявания, изискващи системен прием на медикаменти, тютюнопушене, брой екстрахирани зъби, наличие на кариозни зъби, наличие на obturации по кореновата повърхност, наличие на рецесии над 4 mm, малко количество на нестимулираната слюнка, с ниско рН.
2. При установяването на повишен риск от появата на кариес на корена, бихме препоръчали използването на модифицирания и прилаган от нас в клиничното изследване план за профилактика.
3. При наличието на коренови лезии е необходимо първоначално да се дефинира вида на лезията – активна или не.
4. При диагностициране на неактивна лезия, оптимално би било тя да не бъде лекувана оперативно, а да бъде проследена през тримесечни периоди.
5. При диагностициране на активна кариозна лезия с ограничени размери, след взимане на информирано съгласие от пациента, е необходимо провеждане на активни профилактични мероприятия, включващи клинична орална хигиена, инструкция за подобряване на личната орална хигиена, нанасяне на флуор-съдържащи лакове по кореновата повърхност, използване на води за жабурене, съдържащи хлорхексидин, препарати, съдържащи аморфен калциев фосфат, промяна на диетата, включваща намаляване честотата и количеството на приеманата рафинирана захар.

Ако след тримесечен период се установи преминаване на лезията от активна в неактивна, то тя просто се проследява. Ако остане активна се предприема оперативно лечение.

6. При наличие на големи по размер активни лезии и/или множество кариозни лезии (както по коренови, така и по коронкови повърхности) е необходимо провеждане на оперативно лечение.
7. Модифицирани гласйномерни цименти да се използват при пациенти с недобра орална хигиена и малки по размер дефекти.
8. При добра орална хигиена на пациента и провеждане на профилактични мероприятия е възможно obtурирането на лезиите да се реализира с ормоцер, композиционен материал, компомер или гиомер.
9. Въз основа на клиничните резултати и изследването здравината на адхезивната връзка, бихме препоръчали компомерите да се използват при ограничени дефекти, поради ранното нарушаване на маргиналната адаптация и установяването на маргинално оцветяване.
10. След провеждане на оперативното лечение, е препоръчително пациентите да бъдат проследявани регулярно, през шестмесечни интервали.

## 8. ПРИНОСИ

### *Приноси с потвърдителен характер:*

1. Проведено е клинично проучване на честотата на кариеса на корена върху 603 пациенти, във възрастов диапазон от 25 до 85 години, от Факултета по дентална медицина – София.
2. Изследвана е честотата на поява на вторичен кариес на корена.
3. Определени са рисковите фактори за появата и развитието на кариеса на корена, на базата на собствено проучване.
4. Дефиниран е терминът “кариес на корена” и е разграничен от кариес на зъбната шийка.
5. Направено е сравнително *in situ* изследване на здравината на адхезивната връзка на различни групи съвременни obturovъчни материали, използвани с различни адхезивни системи.
6. Въпреки въвеждането на редица съвременни материали и техники, оперативното лечение на кариеса на корена все още не може да покрие заложените от ADA критерии за качество и дълготрайност на възсртановяванията.

### *Приноси с оригинален характер:*

1. Изследвано е влиянието на количеството нестимулирана слюнка и нейното рН като рисков фактор за появата на кариес на корена, при пациенти с налични рецесии.
2. Проведено е изследване на честотата на разпространение на кариеса на корена при зъби, екстрахирани поради заболявания на пародонта.
3. Направена е сравнителна оценка на дълбочината на микропросмукване на шест групи естетични obturovъчни материали използвани понастоящем в денталната практика.
4. Осъществено е дългосрочно клинично наблюдение на пациенти с obturации по повод кариес на корена.
5. Определени са индикациите за приложение на различните групи obturovъчни материали, в зависимост от характеристиките на кариозната лезия и индивидуалната орална хигиена.

## 9. ПУБЛИКАЦИИ И УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### Научни публикации

1. **Маринова М.** Кариес на корена. Видове материали използвани при лечението му; Проблеми на стоматологията 2004 XXX: 80-85
2. **Маринова М, Д. Караяшева, В. Доганджийска, Е. Ботева** Стандартизиране на кавитети от пети и шести клас при in vitro изследвания на кариес на корена; Проблеми на стоматологията 2005 XXXI: 36-40
3. **Маринова М, Д. Караяшева, В. Доганджийска, Е. Ботева** Изследване на микропроцепа и микропросмукването при пет вида obturativни материали, използвани за лечение на кариес на корена; Зъболекарски преглед 2007 89(2): 99-105
4. **Маринова-Такорова М.** Материали и методики за изследване на микропросмукването между твърдите зъбни тъкани и obturativните материали; Дентална медицина 2012 94(1): 39-47
5. Boteva E, **M. Marinova, D. Karajasheva** An in vitro study of root caries of front teeth Acta Medica Bulgarica 2012 XXXIX(2): 68-72

### Участия в научни форуми

1. **Маринова М, Д. Караяшева, В. Доганджийска:** Сравнителна оценка на повърхността и маргиналната адаптация при кариес на корена с различни групи obturativни материали. XV annual assembly of IMAB, May 2005 /Comparison of surface and marginal adaptation of different materials used for root caries treatment/
2. Boteva E, **M. Marinova, D. Karayasheva, V. Doganjiiska:** Standardization of root caries cavity preparation for in vitro study of microleakage. IV Congress of Medical Science for Students and Young Doctors, 12-15 May 2005
3. **Маринова М, Д. Караяшева, В. Доганджийска:** Сравнителна оценка на микропросмукването при obturirane на кариес на

- корена с четири групи obtуровъчни материали. In vitro изследване. XIX конгрес на БНСД, 30 Sept - 01 Oct 2005 /Comparative study of microleakage of four types of materials used for root caries treatment/
4. **Marinova M**, V. Doganjiiska, D. Karayasheva: Gap formation in five groups of restorative materials, used for root caries treatment; XVI annual assembly of IMAB, 04-07 May 2006
  5. **Marinova-Takorova M**, E. Boteva: Clinical evaluation of four materials used for restoration of root caries lesions: 2 year results. XX Annual Assembly of IMAB, May 2010
  6. Karayasheva D, **M. Marinova**, E. Boteva: Salivary Flow Rate, Buffer Capacity, Microbial Counts and Caries Activity of Young Healthy Subjects. 57<sup>th</sup> Annual ORCA Congress, July 7-10, 2010, Montpellier, France
  7. **Маринова-Такорова М**, Д. Караяшева, Е. Ботева: Честота на разпространение на кариеса на корена при кохортна група пациенти от Факултета по Дентална медицина, София. 22-ра Годишна Асамблея на ИМАБ, 3-6 май, 2012 год, кк „Зл. Пясъци“, гр. Варна
  8. **Маринова-Такорова М**, Д. Караяшева, Е. Ботева: In vitro изследване на микропросмукването при две групи от естетични obtуровъчни материали – гиомер и силоран. 22-ра Годишна Асамблея на ИМАБ, 3-6 май, 2012 год, кк „Зл. Пясъци“, гр. Варна

#### **Участие в научни проекти**

Научен проект No 7/2005 по линия на СМН – МУ София на тема “Изследване на микропроцепа при obtуриране на кавитети при кариес на корена с пет вида obtуровъчни материали.”

Ръководител на проекта: Д-р **М. Маринова**