



Медицински университет – Варна
„Проф. д-р Параскев Стоянов“

Факултет „Дентална медицина“

Катедра „Детска дентална медицина“

Д-р Милена Тодорова Георгиева-Димитрова

**Индиректни естетични възстановявания, изработени с
помощта на CAD-CAM- технологии при постоянни
детски зъби.**

АВТОРЕФЕРАТ

**НА ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР“**

Научна специалност:

Детска дентална медицина

Научен ръководител:

Доц. д-р Радосвета Стоянова Андреева – Борисова д.м.

Научен консултант:

Проф. д-р Владимир Панов, д.м.н.

Доц. д-р Мариана Димова-Габровска д.м.н.

ВАРНА, 2018

Дисертационният труд съдържа 149 страници, включващи 8 таблици, 27 фигури, 8 снимки и 4 приложения. Цитирани са 318 литературни източници, от които 20 на кирилица и 298 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на катедрен съвет на Катедра „Детска дентална медицина“, Факултет поддентална медицина към Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“- Варна на 26.04.2018г.

Научно жури:

Председател:

Доц. д-р Радосвета Андреева-Борисова, д.м.- вътрешен член и научен ръководител

Членове:

Проф. д-р Стефан Василев Пеев, д.м.н- вътрешен член и рецензент

Проф. д-р Явор Стефанов Калъчев, д.м.- външен член

Доц. д-р Ани Божидарова Белчева- Криворова, д.м.- външен член и рецензент

Доц. д-р Ася Захариева Кръстева- Панова, д.м.- външен член

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 31.07.18г. от 10:30 часа в зала „ Доц. д-р Димитър Клисarov“, Факултет по дентална медицина на открито заседание на Научното жури.

Материалите по защитата са на разположение в Научен отдел на МУ- Варна и са публикувани на интернет страницата на МУ-Варна.

Съдържание:

ВЪВЕДЕНИЕ	5
ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО	6
МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ	7
РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ	23
1. Клинично изследване на разпространението на кариеса.....	23
2. Експериментално изследване на грапавостта на циркониева и композитна повърхност след обработка с флуороводородна киселина и диамантен пилител.....	31
3. Експериментално изследване на точността наотпечатък от А-силикон.....	34
4. Експериментално изследване на просмукването от фуксин и дебелината на цимента за циркониеви и композитни вставки, фиксирани с два вида цимантираши средства.....	41
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
ИЗВОДИ	54
ПРИНОСИ	56
ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД ..	57

Използвани съкращения

CAD/CAM- Computer-Aided Design/ Computer-Assisted Manufacture

ZTA- zirconia toughened alumina

ADA- Американска дентална асоциация

СЗО- Световна здравна организация

ГЙЦ- глас-йономерни цименти

ТЗТ- твърди зъбни тъкани

КТР- коефициент на топлинно разширение

HF- хидрофлуорна киселина/ флуороводородна киселина

ГЕРБ- гастро-езофагиална рефлуксна болест

ТМР- темпоро-мандибуларни разстройства

ЕДГ- емайло-дентинова граница

ВЪВЕДЕНИЕ

През последните десетилетия, преминаването към използването на безметални възстановявания, се наблюдава за дистални зъби. За да се отговори на увеличените изисквания от страна на пациенти и лекари по дентална медицина, за високо естетично, биосъвместимо и дълготрайно възстановяване, са разработени няколко вида изцяло керамични системи. Стоматологичните керамики могат да бъдат разделени на две основни групи: (1) силикатни стъклокерамики и (2) високоякостни оксидни керамики. Поради напредъка в CAD / CAM- технологиите и тяхното лесно прилагане, за машинна обработка, изцяло керамични системи все повече се използват за изработване на частични коронки в дисталните участъци на съзъбието. Реконструктивната дентална медицина е в процес на своята най-значима трансформация след въвеждането на адхезивната стоматология. С дигиталната революция в почти всички индустрии и дисциплини, включването на цифровите технологии в денталната медицина е неизбежно. Крайната цел на тези нововъзникващи технологии е да се подобри качеството и възможностите в изследването, диагностиката и лечението денталния пациент. В сравнение с конвенционалните методи, дигиталният работен процес в денталната практика, обикновено улеснява и подобрява точността в събирането на данни, високата ефикасност при планиране на лечението, по-контролиран и по-бърз производствен процес. Това от своя страна води до по-високо ниво на грижа за пациента и по-голямо удовлетворение, както за пациента, така и за денталния лекар.

ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛ: Цел на настоящото проучване е да се оптимизира използването на индиректни естетични възстановявания, изработени с помощта на CAD-CAM- технология, при постоянни детски зъби.

ЗАДАЧИ:

1. Да се извърши клинично проучване за разпространението на кариеса при деца с постоянни детски зъби.
 - 1.1. Клинично проучване на разпространението на кариеса по групи зъби.
 - 1.2. Клинично проучване на разпространението на кариеса по зъбни повърхности.
2. Да се направи оценка на грапавостта на образци циркониева керамика и композит чрез апарат за измерване на микрограпавост Mitotoyo SJ-210.
3. Да се оцени точността на отпечатък от А-силикон при изработване на индиректни естетични възстановявания с помощта на CAD/CAM технология.
4. Да се направи сравнителна оценка на два вида фиксиращо средство при изработване на индиректни естетични възстановявания от циркониев диоксид с CAD/CAM технология и лабораторен композит.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД

1. Материал за изследване и единици за наблюдение:

Научният труд включва клинично и експериментално проучване, с място на провеждане гр. Варна, ФДМ, Катедра Детска дентална медицина; УМДЦ към МУ- гр. Варна.

1.1. По задача едно **обект на клиничното проучване** са 350 деца на възраст между 12-18 години, от град Варна, прегледани във ФДМ гр. Варна и УМДЦ към МУ гр. Варна в периода 2016-2018г.

Единици за наблюдение са демографски показател – възраст, пол и разпространението на кариеса по групи зъби и зъбни повърхности.

1.2. По задача две **обект на експерименталното изследване** са 40 образеца от синтерована циркониева керамика и 40 образеца от лабораторен композит.

Единица за наблюдение е грапавостта, получена по повърхността на образците при ецване с 10% флуороводородна киселина, разграпавяване с диамантен борер на високи обороти (с турбина) и необработената повърхност на двата материала.

1.3. По трета задача **обект на експерименталното изследване** са 180 дигитални модела- 60 директно сканирани (с включен естествен зъб) и по 60 модела, отляти по отпечатък от А-силикон след 24ч. и след 1 седмица.

Единица за наблюдение е разстоянието между две референтни точки от обекта на изследване.

1.4. По четвърта задача **обект на експерименталното проучване** са 120 среза от ретинирани трети постоянни молари, екстрахирани по ортодонтски показания, при деца до 18- годишна възраст. Зъбите са съхранявани в 0,05% р-р на тимол, предварително са подготвени и препарирани по определени критерии.

Единица на наблюдение са просмукването на фуксин и дебелина на фиксиращото средство.

2. Методики:

Методика на клиничното проучване (по задача 1)

За целите на клиничното проучване, свързано с оралното здраве на деца с постоянно детско съзъбие, проведено в гр. Варна, ФДМ, Катедра Детска дентална медицина; УМДЦ към МУ гр. Варна, използваме клинични методи за оценка на денталния статус. Изследва се DMFT, защото се касае за постоянно детско съзъбие.

За проучването се създаде оптимална документация за регистриране на всички необходими данни, позволяваща системно наблюдение на кариозния процес, с оглед ефективно лечение и профилактика на заболяването. Денталният статус на децата се нанася в специално изработен за проучването амбулаторен картон (**Прил.1**). Всеки пациент има досие, включващо история на заболяването, едновременно с общомедицинска анамнеза и статус. Децата се изследват и лекуват от един дентален лекар.

Прегледите се провеждат в клинични условия, с подходящо насочена светлина, след предварително почистване и подсушаване на зъбната повърхност. Използват се стерилни индивидуални комплекти – дентално огледало, сонда, пинсета за всяко дете, както и лични предпазни средства за еднократна употреба. На всеки пациент се попълва подробен амбулаторен картон (**Прил.1**) за оценка на денталното здраве и оралната хигиена, като се използва съответната кодировка, включваща име, пол и възраст на детето, диагностика и регистрация на кариозните лезии по зъби и зъбни повърхности. Използва се диагностичен праг D1 (некавитирана емайлова лезия). Отчитат се още D2, D3 и D4 кариозни лезии. Регистрират се налични обтурации, липсващи зъби, силанти, фрактури, флуороза, диспластични промени, зъбна плака.

Кариозният статус на децата се диагностицира и регистрира по зъби и по повърхности. Използвана е системата за класификация на кариеса по СЗО:

D1- клинично установима, некавитирана емайлова лезия

D2- клинично установима емайлова лезия

D3- клинично установима дентинова лезия

D4- дентинови лезии, със засягане на пулпата

След извършване на прегледите се отчитат следните показатели : Ер, Es, DMFT, DMFS, защото се касае за деца с постоянно съзъбие. Тези индекси са едни от най-често използваните методи за оценка разпространението на зъбния кариес и нуждата на населението от дентално лечение.

Индексът DMFT представлява сумата от броя на зъбите с кариес, липсващите и тези, които са obtурирани, където D (decay) е кариозна лезия, M (missing)- липсващ зъб, F (filling) - obtуриран зъб, T (tooth)- зъб.

Индексът DMFS представлява сумата от броя на повърхностите с кариес, липсващите и тези, които са obtурирани, където D (decay) е кариозна лезия, M (missing) - липсващ зъб, F (filling) - obtуриран зъб, S (surface)- зъбна повърхност.

Родителите на всички деца, подписват информирано съгласие за проведените клинични прегледи и сваляне на подробен орален статус. **(Прил. 2)** и получават информация за провежданото изследване **(Прил. 3)**

Методика на експерименталното проучване (по задача 2):

С апарат (фиг.1) за измерване на микрограпавост Mitotoyo SJ-210 се отчита грапавостта на образците. Те се разделят в пет групи:

1. Необработена циркониева керамика/ лабораторен композит.
2. Обработена с 10% флуороводородна киселина синтерована циркониева керамика/ лабораторен композит за 1ч. при 25°C.
3. Обработена с 10% флуороводородна киселина синтерована циркониева керамика/ лабораторен композит за 3ч. при 25°C.
4. Обработена с 10% флуороводородна киселина синтерована циркониева керамика/ лабораторен композит за 6ч. при 25°C.
5. Обработена с турбинен зелен диамантен пилител на високи обороти синтерована циркониева керамика/ лабораторен композит.

Уред за измерване на грапавост притежава следните характеристики:

- Опростена интуитивна навигация на менюто; 2,4” TFT цветен дисплей с висока резолюция; Електронен въртящ се дисплей; Интерфейс: USB, RS232, SPC; Ограничаване на достъпа (защита с парола); Памет за 10 измервани стойности; Формата на върха на сондата е в съответствие с DIN EN ISO 3274; Определя най-малко 39 параметъра на грапавост (в съответствие с DIN EN ISO, VDA, JIS, ANSI, MOTIF).

Апаратът включва:

- Задвижване (17,5 mm движение на сондата)
- Удължаващ кабел (1m) за самостоятелна употреба,
- Стандартна сонда ($2\ \mu\text{m}$ / 60° / 70 mN)
- Еталон калибриращ (Ra 3,00 μm)
- Зарядно устройство, захранващ кабел, калъф
- Инструкция за експлоатация на български език

Зададените параметри на отчитане в настоящото изследване са $\lambda.c=0,8$, с измервателна скорост 0,5мм/сек. X 2. Измервателното усилие е 0,70 mN, с разделителна способност на апарата = 0.01(диамантен връх 60° / 2 μm)
Отчитането става в μm .

Избраният образец се фиксира пред апарата и върху него се поставя рамото на грапавомера. Апарата се включва, след като са направени съответните настройки за чувствителност и други параметри. Рамото на апарата започва да се плъзга по повърхността на изследвания обект, като реално се прибира в апарата и отчита промени в грапавостта на повърхността. Данните излизат на дисплея на апарата и могат да се изведат в компютър.



Фиг. 1 Апарат Mitutoyo SJ-210

Методика на двуетапна двуфазова отпечатъчна техника (по задача 3):

Отпечатък се взема от готови модели, с включените в тях естествени зъби-60 броя. Зъбите са препарирани с индивидуално пригоден за целта борер (фиг.2).



Фиг.2 Борер, индивидуално пригоден за целите на проучването.

Изработените кавитети са с дълбочина 0,8-1,5мм, ширина 2мм в М-Д и В-Л посока, наклон на стените 6° .

Избира се и се ажустира подходяща стандартна цяла лъжица. Първоначално се разбърква тестоподобна маса от отпечатъчния материал- една мерителна лъжичка от базата и една лъжичка от катализатора. Тестоподобният материал се поставя в отпечатъчната лъжицата. Подсушава се операционното поле и се взема отпечатък. След пълното втвърдяване (до 3мин.) на тестообразната маса, отпечатъка се отделя от модела и се оглежда.



Фиг.3 Отпечатване.

Флуидният крем, под формата на картуша от база и катализатор в полуавтоматичен смесител, се нанася с апликационен конус върху препарирания кавитет на изследвания зъб и в отпечатъка от тесто в областта на желаните за отпечатване сегменти. Лъжицата се връща върху гипсовия модел до пълното омрежване на крема. Поставя се лъжицата с тестоподобен отпечатъчен материал. Отпечатъкът се сваля, като се изтегля в посока на разкрояване на стените на кавитета (фиг.3).

За настоящето проучване се използва хидрофилен еластомерен отпечатъчен материал – А-силикон, с висока точност, които търпи постоянна деформация до 0,5% и линейни изменения в порядъка на 0,05%.

Методика на отливане на гипсови модели (по задача 3):

От получените отпечатъци се отливат 60 модела (24 часа и една седмица след снемане на отпечатъка) (фиг.5), като за целта е използван GC Fujirock EP (четвърти клас гипс) разбъркан на вакумбъркалка за 50 сек (фиг.4).



Фиг.4 Разбъркване на гипс с вакумбъркалка.



Фиг.5 Отливане на гипсови модели от твърд гипс.

Изчаква се 30-40 мин. преди освобождаване на отлетите модели. Разширение на гипса след 2ч. $\leq 0,09$, якост на натиск приблизително 53 МПа.

Методика за създаване на оптичен отпечатък с лабораторен скенер (по задача 3 и 4):

В основата си, 3D скенерите се състоят от източник на светлина, една или повече камери, и система за движение по няколко оси, за позициониране на сканирания обект към източника на светлина и камерите. Основният принцип на работа е с една камера, но двете камери подобряват скоростта на сканиране, точността и покритието при сканиране. Основните принципи, използвани в скенери с бяла или лазерна светлина са едни и същи. Днес, тенденцията се обръща към скенери с висока разделителна способност-сензори, някои до 5 мегапиксела.

Използвания в научната работа лабораторен 3D-скенер D850, 3Shape, за създаване на оптичен отпечатък, има следните характеристики: 2x5 Мр камери, сина LED светлина, скорост на сканиране при единична конструкция- 25сек.

Оптичен отпечатък се взема от 60 гипсови модели с естествени зъби, включени в зъбната редица, препарирани за вставка. От тях се взема конвенционален отпечатък с А-силикон по описаната по-горе методика, отливат се гипсови модели (фиг.6) и те се сканират след 24ч./ една седмица за оптичен отпечатък с лабораторен скенер.



Фиг.6 Отпечатъни и отлети гипсови модели.

Преди вземане на оптичен отпечатък е необходимо напръскване на моделите с оклузален спрей.

С 3Shape Dental Designer се създават 180 дигитални модели на сканираните три групи конвенционални модели:

Група 1: 60 дигитални модели по сканирани 60 гипсови модела с естествени зъби.

Група 2: 60 дигитални модели по сканирани 60 гипсови модела отлети от А-силиконов отпечатък след 24ч.

Група 3: 60 дигитални модели по сканирани 60 гипсови модела отлети от А-силиконов отпечатък след 1 седмица.

На така получените дигитални модели със специален софтуер се правят срезове на съответния зъб през две референтни точки, подбрани за всяка тройка модели. 2D проекцията е използвана за получаване на данни през напречното сечение на всеки от изследваните зъби.

Методика по задача 4 - изработване на индиректни естетични възстановявания от лабораторен композит:

За получаването на 60 лабораторни композитни възстановявания е използван директно-индиректен метод за изработване на вставки. При техника вставките се моделират директно върху естествения зъб, включен в гипсов модел. Изработеният кавитет върху всеки зъб, предварително се изолира с подходящ изолатор. Следва послойно изграждане на вставката от композитния материал. След предварителната полимеризация на вставката върху зъба, се извършват корекции при необходимост, тя се сменя от кавитета и се дополимеризира. Това гарантира по-пълна и завършена полимеризация във всеки участък на вставката. След завършване на процеса на полимеризация, възстановяването се полира и се приготвя за циментиране в кавитета.

Клиничната ефективност на композитните индиректни реставрации зависи от свързането на циментиращия агент, както към зъбната повърхност, така и към вставката.

Оцветителни методи (по задача 4):

При оцветителните методи се използва багрило. Разтвор на фуксин, метиленово синьо или еритрозин са едни от най-използваните багрила. Кариес детекцията с оцветяване (1% acid red in propylen glycol) е развита за първи път през 1972 година от Fusayamma, според който, чрез нея е възможно да се различава инфектиран от афектиран слой дентин. Този метод се отхвърля в съвременната кариесология, защото оцветяването зависи от деминерализацията на органичния матрикс, а не от бактериалното присъствие. Методът не е особено точен- има ниска чувствителност и специфичност, оцветява освен кариозен тъкани, още и плака, зъбен камък, остатъци от храна. Освен това багрилата оцветяват неспецифично протеините в органичния матрикс на слабо минерализиран дентин, какъвто се наблюдава около пулпата, при ЕДГ, както и при зъби с непълна минерализация, което е нежелан ефект. Оцветяването на тъканите се премахва трудно или дори е необратимо.

За научния труд се използва оцветителен метод с разтвор на фуксин (1% acid red in propylen glycol) за 60 секунди. След оцветяването на зъбите- 60 броя с циментирана циркониева вставка и 60 броя с композит, те се промиват под течаща вода за 20 минути и се оглеждат и оценяват за задържане на багрило.

Методика по задача 4- използване на различни циментиращи средства, за постигане целите на проучването:

За фиксиране на изработените 120 вставки, от композит и циркониева керамика, към стандартизираните кавитети, се използваха два вида материал- ГЙЦ и двойно-полимеризиращ цимент.

Вставките са разделени в четири групи по 30 броя:

- Циркониева вставка циментрирана с ГЙЦ.
- Циркониева вставка циментитана с двойно-полимеризиращ цимент.
- Композитка вставка циментирана с ГЙЦ.
- Композитна вставка циментирана с двойно-полимеризиращ цимент.

Глас-йономерните цименти са били използвани в денталната медицина като възстановителен материал, подложка и циментиращо средство още през 1970г. ГЙЦ се основават на полиакрилова киселина. Промяната на

конвенционалните ГЙЦ в модифицирани със смола ГЙЦ, води до по-добри свойства. Тези продукти показват подобрена манипулируемост, съкращаване на времето за полимеризация, повишаване на здравината и подобряване на резистентността на износване. Всички глас-йономери имат няколко свойства, които ги правят благоприятни за употреба при деца: химично свързване към емайла и дентина; топлинно разширение, подобно на това на зъбните структури; биосъвместимост; поглъщане и освобождаване на флуор; и намалена чувствителност на влага, в сравнение с композитните материали. Флуорът освободен от ГЙЦ се поема от околния емайл и дентин, в резултат на това, зъбите са по-малко податливи на киселинна атака. Случаи на постоперативна чувствителност са докладвани, когато ГЙЦ се използва като циментиращ агент, особено при дълбока препарация, с минимално оставащо количество дентин. Възможно е да се дължи на ниско, първоначално рН на цимента и неговото сравнително бавно втвърдяване.

За целите на проучването се използва ГЙЦ- Tokuyama IONOTITE F- самоадхезивен, модифициран със смола ГЙЦ, с флуороизлъчващ потенциал, якост на натиск- 150 МРа, работно време -2.20 мин. (при 25°С градуса, стайна температура) и време за втвърдяване- 4 мин (Фиг.7). С него изработените вставки се циментират към готовите кавитетни препарации- 30 вставки от композит и 30 вставки от циркониева керамика.



Фиг.7 ГЙЦ, с флуороизлъчващ потенциал.

Протокол на работа:

- Дозиране- една малка лъжичка от праха и една капка от течността.
- Разбъркване на гланцова хартия, като цялата порция прах се смесва с капката от течността.
- Поставяне на цимента в препарирания кавитет.
- Позициониране и притискане на вставката в кавитета.
- Премахване на излишъците от цимента между 1-3мин. след нанасянето.
- Втвърдяването на цимента завършва на 4 мин.

Двойно-полимеризиращият цимент използван в експерименталното проучване Tokuyama Estecem kit (фиг.8) включва- универсален праймер (universal primer), за предварителна обработка на индиректното естетично изграждане; свързващ агент (Estelink), за обработване на зъбна повърхност; естетичен двойно-полимеризиращ цимент (Estecem), за фиксиране на конструкцията. С него се циментират 30бр. вставки от циркониева керамика и 30бр. вставки от композит.



Фиг.8 Дуо-цимент с адхезивна система.

Този цимент осигурява здрава връзка със зъбните тъкани, с помощта на универсалния праймер аплициран върху конструкцията, осигурява висока механична здравина и износоустойчивост, естетика и стабилност на цвета, лесен за манипулиране и работа.

Протокол на работа:

- Необходимо е осигуряване на чиста повърхност на вставката за по-добра адхезия (почистване със 70% спирт, ецване с HF киселина)
- Изплакване на повърхността на вставката.
- Подсушаване на повърхността на вставката.
- В смесителен контейнер се поставя по една капка от течност А и В на Tokuyama universal primer
- Смесената течност от Tokuyama universal primer се аплицира по повърхността на вставката
- Продушване с слаба струя въздух
- За да се осигури връзката и се изчаква 10сек.
- В смесителен контейнер се поставя една капка от бонд А и една капка от бонд В.
- Апликацията на смесената течност трябва да се осъществи в рамките на 1мин. Нанася се върху ецната (с 35% фосфорна киселина),промиа и подсушена зъбна повърхност
- Зъбната повърхност се подсушава с лека струя въздух
- В кавитета се нанася Tokuyama Estecem (двойно-полимеризиращ цимент)
- Отстранява се излишното количество цимент, след светване от 2-4 сек с фотополимерна лампа.
- Светва се окончателно за 20 сек.

Методика по задача 4 - използване на CAD-CAM-технология за изработката на индиректни естетични възстановявания от циркониев диоксид:

За експеримента се изработват 60 индиректни естетични възстановявания от циркониева керамика. Керамичните материали от алуминий и цирконий са монофазни микроструктури, без стъкловидна фаза. Те са истински, неорганични, кристални керамични материали. ZrO_2 , има забележително плътна и твърда повърхност, която е устойчива на износване и увреждане в областта на контактните точки. Освен това, циркония е високо биосъвместим. Денталния цирконий е бял, тежък, без мирис, вкус, практически неразтворим във вода, слабо разтворим в солна киселина и азотна киселина, но бавно разтворими във хидрофлуорна киселина.

Цирконий обикновено се произвежда като пресинтеровани блокове, които могат да се свият с до 20% при изпичането (синтероването).

Циркониевите вставки се изрязват с CAD-CAM технология, като носещите щифтове се поставят В-Л. Срезът на всички зъби, с циментирани вставки, се извършва в М-Д направление за по-голяма точност на получените образци.

KaVo Everest CAD/CAM System- е CAD-CAM-технология включваща Everest scan pro /скенер /, Everest engine /апарат за фрезование/, Everest Therm /пещ за синтероване/. KaVo Everest CAD/CAM System е пример за цялостна система в зъботехническата лабораторна технология.

KaVo multiCAD - дентален CAD- софтуер за денталната CAD-CAM система: създава проекти просто и безопасно, благодарение на предварително определени параметри, препоръки и дизайнерски предложения от KaVo multiCAD, или промяна на параметрите в зависимост от желанията и изискванията на пациента и денталния лекар.

За провеждане на изследването са използвани следните параметри:

- Cement gap- 0,010мм.
- Extra cement gap- 0,050мм.
- Dist. To margin line- 1мм.
- Smooth dist.- 0,20мм.
- Drill radius- 0,550мм.
- Drill comp.offset-0,60мм.

Everest engine притежава напреднала 5-осова технология на фрезование и пилене. Дългите траверси с широк ъгъл за работата, позволяват лесната обработка на сложни геометрични форми. Петте оси X, Y, Z, A и B предоставят особено широки граници и ъгли на движение за максимално разнообразие и прецизност при фрезоването. Шпиндел: 240°- двоен шпиндел за работа с един груб и един фин инструмент, позволява приключване на целия работен процес на фрезование, без смяна на инструменти; обхват на оборотите на шпиндела от 5000 до 80 000 rpm в зависимост от материала; инструментите за работа се фиксират с високо прецизен механизъм; лазерно измерване позицията на инструмента. CNC контролер: високопроизводителна CNC компютърна технология с 5 едновременно контролируеми оси и кратък цикъл < 10 ms (време за изчисляване).

Методика на микроскопското изследване по задача 4:

Микроскопът е сложно устроен оптико-механичен увеличителен уред. Освен оптични съществуват и електронни микроскопи. При оптичните микроскопи се използва светлинен поток от видимата светлина – ултравиолетова или инфрачервена област на спектъра, а при електронните поток от електрони.

В оптичния микроскоп се използва видима светлина и система от лещи за получаване на увеличен образ на малки обекти. Оптичните микроскопи са най-старите, най-просто устроените и най-широко използвани микроскопи. Намират основно приложение в биологията и техниката.

Светлинен микроскоп - изграден от серия лещи, чрез които постига многократно увеличение на наблюдавания обект. Това е най-употребяваният тип микроскопи в преподавателската, научната и диагностичната практика. Този тип микроскопи имат висока разделителна способност.

Оцветените с фуксин зъби и фиксираните преди оцветяването вставки се нарязват с диамантено турбинно борче, с водно охлаждане. Получените срезове се подготвят за наблюдение под оптичен микроскоп, като срезната повърхност се заглажда ръчно с камъче и масло за заточване на пародонтални кюрети. Така подготвените образци се фиксират в плочка от С-силикон, гледат се и се измерват под оптичен микроскоп- Olympus SZ51 с увеличение x8; x15 и дигитална камера за микроскоп №TP6080000B.

За целите на проучването увеличителна техника се използва за определяне степента на:

- Просмукването на фуксин между препарирания зъбна повърхност и индиректното естетично възстановяване.
- Дебелината на слоя циментиращо средство.

Методика на статистически анализ по задачи 1, 2 ,3 и 4:

За анализ и интерпретация на експерименталните и клиничните данни с оглед разкриване същността на наблюдаваните явления и взаимозависимостите им, за настоящия труд са използвани следните статистически методи:

- **параметрични методи**

- Вариационен анализ - при описание на количествени показатели (признаци). Резултатите са представени като средна аритметична \pm стандартна грешка (mean \pm SD);
- Алтернативен анализ- относителни дялове на изследвани показатели, представени в %.
- t-test на Student (independent sample t-test) за тестване на хипотези за наличие на статистически значимо различие между две независими извадки с изследвани количествени, нормално разпределени показатели;
- Дисперсионен анализ (One-way ANOVA) за съпоставка на количествено измерими нормално разпределени показатели при повече от две групи.
- Корелационен анализ- за тестване на зависимости между величини (коефициент на Пирсън и линейна корелация).

- **непараметрични методи**

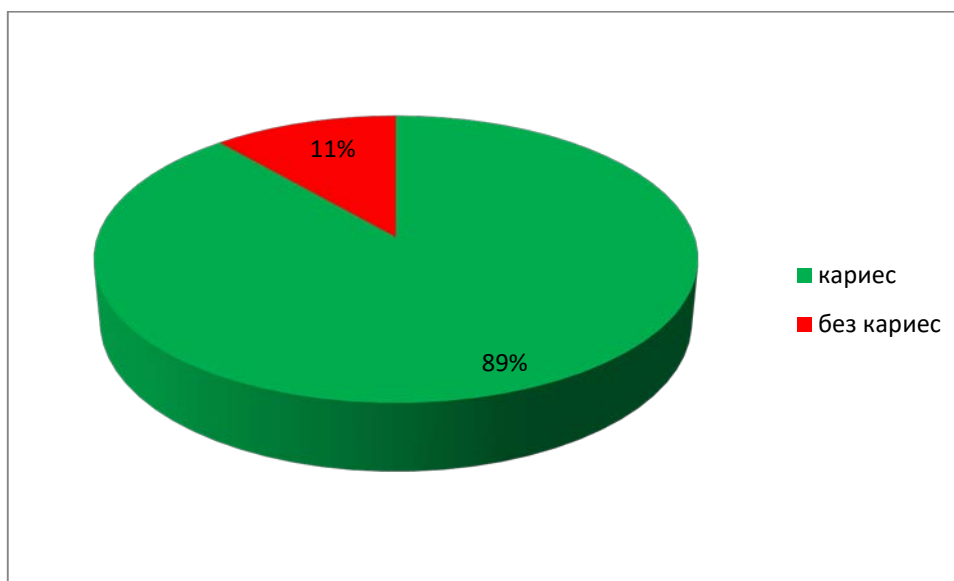
- При тестването на хипотезите за несъществено (случайно) влияние на даден фактор е използван екзактният тест на Fisher (Fisher's exact test) и критерият χ^2 .
- За ниво на значимост на нулевата хипотеза се прие $p < 0,05$

След обработка на резултатите и определяне на акцентите е проведено същинското изследване, чрез обработка на данните, с пакет за математическо-статистическа обработка SPSS v 20.0.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

ПО ЗАДАЧА ПЪРВА – КЛИНИЧНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО НА КАРИЕСА

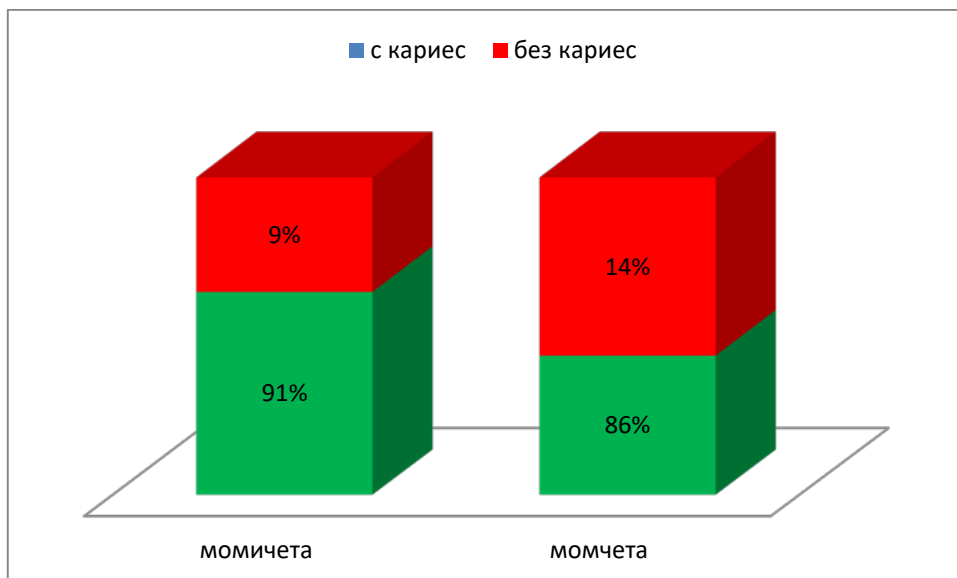
В резултат на проведеното клинично изследване на 350 деца (175 момичета и 175 момчета) от гр. Варна, на възраст 12-18 години, стана ясно, че 89% са засегнатите от кариес деца. Едва 11% от юношите са свободни от кариес (DMFT = 0) (Фиг.9).



Фиг.9 Разпространение на кариеса при юноши

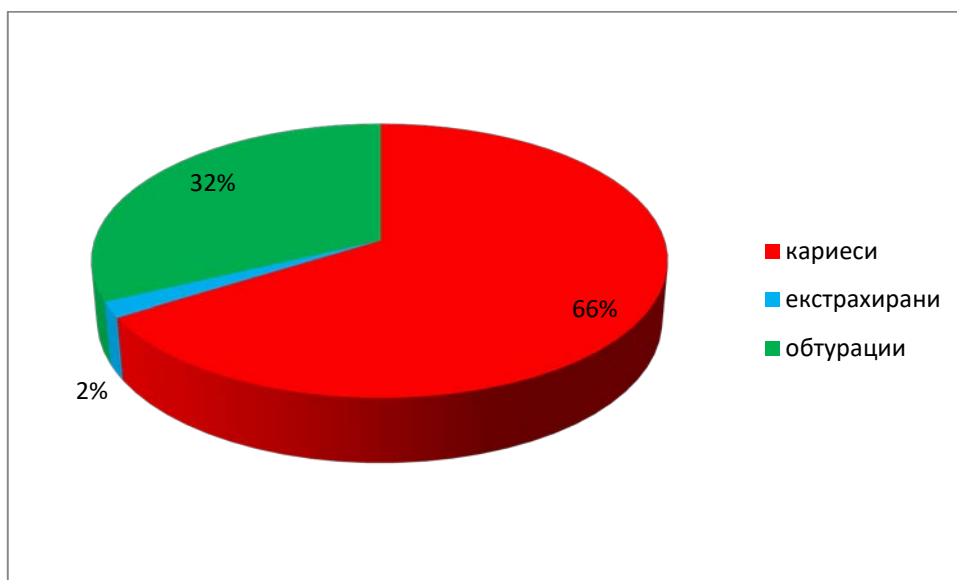
Средната възраст на прегледаните от нас деца е $13,84 \pm 1,84$. Интензитетът $D_{1-4}MFT$ на кариеса в тази възрастова група е средно $6,73 \pm 2,2$.

От прегледаните в настоящото изследване деца 91% са засегнати от кариес и 9% са свободните от кариес момичета. От момчетата съответно 86% са с кариес и 14% без (Фиг.10). Резултатите дават представа за високото разпространение на кариеса в тази възрастова група. Не се доказва статистически значима разлика в разпространението на кариеса при момичета и момчета ($\chi^2 = 1.2282$; $df=1$; $P= 0,267$).



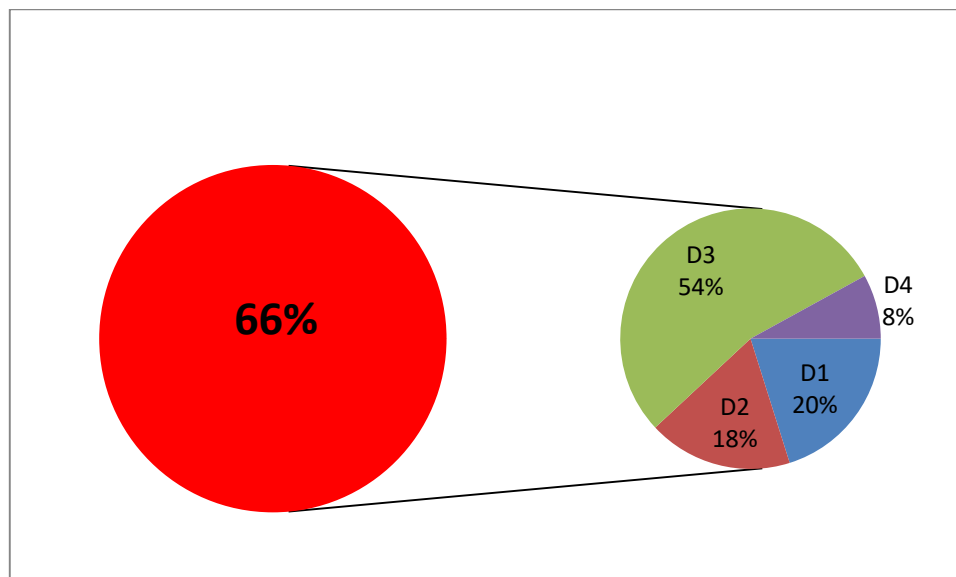
Фиг.10 Разпространение на кариеса при момичета и момчета на възраст 12-18 години.

При деца на възраст 12-18 години, относителният дял на зъбите засегнати от кариес е 66%, а този на obtурираните е 32%. Относителният дял на екстрахираните или подлежащи на екстракция зъби е 2% (Фиг.11). От получените резултати става ясно, че 2/3 от прегледаните деца са с нелекуван кариес. От наличните obtурации 38% са дефектни – в резултат на фрактура на obtурацията или наличие на вторичен кариес.



Фиг. 11 Относителен дял на кариеси, obtурации и екстрахирани зъби при юноши.

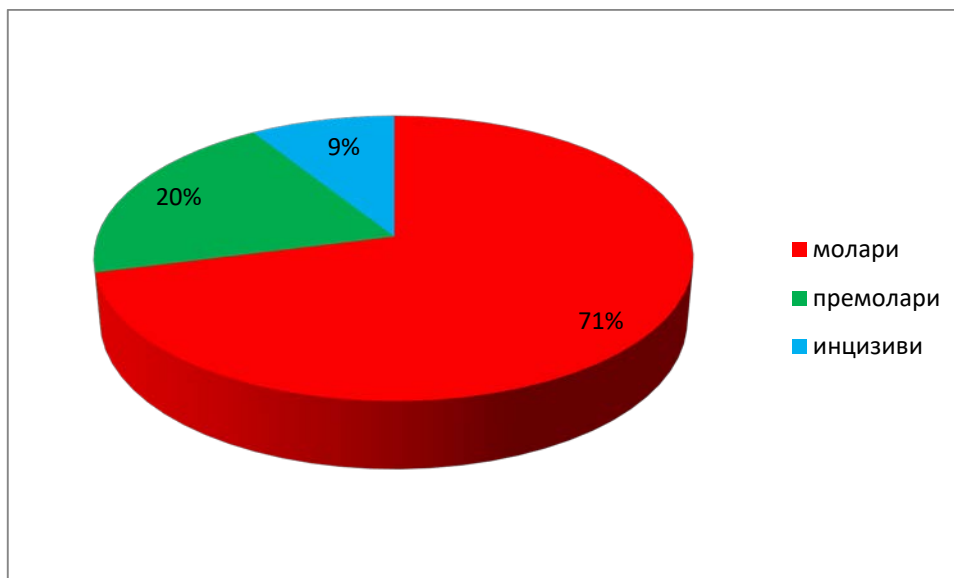
От регистрираните 66% нелекувани кариозни лезии, относителният дял на D1 и D2 е съответно 20% и 18%. Най-голям относителен дял – 54% е установен за кариозни лезии, засягащи дентина (D3). Най-малък е делът на усложнените кариозни лезии D4 – 8% (Фиг.12).



Фиг. 12 Относителен дял на D1, D2, D3 и D4 кариозни лезии.

По първа подточка на първа задача

При прегледа на деца на 12-18-годишна възраст е установено, че кариесът засяга в най-голяма степен постоянните молари - 71% от случаите. При 20% от децата се наблюдава кариес на премоларите и едва в 9% кариесът засяга групата на инцизивите. Не е установено наличието на кариозни лезии по кучешките зъби (Фиг.13).



Фиг. 13 Разпространение на кариеса по групи зъби.

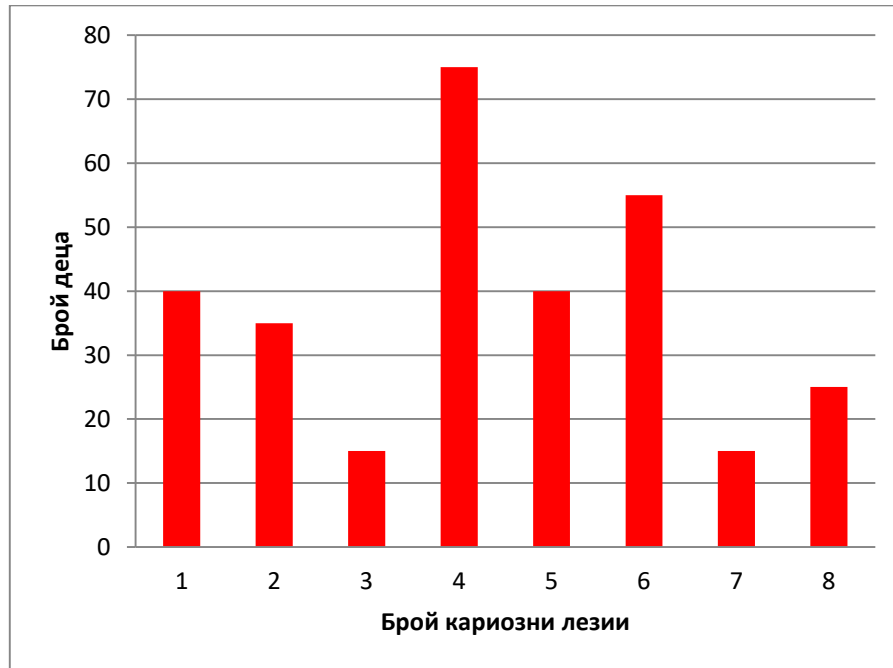
На табл. 1 е показан интензитетът на кариеса по групи зъби. За моларната група той е $3,93 \pm 2,3$, за групата на инцизивите е $0,47 \pm 1,14$ и за премоларите съответно $1,07 \pm 1,63$. Най-висок е интензитетът на кариеса по дъвкателните зъби и най-нисък при групата на резците. Данните са подкрепени от статистическа достоверност ($p < 0,05$).

Табл. 1 Интензитет на кариеса по групи зъби.

	Интензитет на кариеса	Стандартна грешка
По молари (1)	3,93	2,3
По премолари (2)	1,07	1,63
По инцизиви (3)	0,47	1,14
<i>t-test</i> <i>P-value</i>	$t_{1,2} = -12,35, P = 0,00001$ $t_{1,3} = 11,73, P = 0,00001$ $t_{2,3} = -2,81, P = 0,0065$	

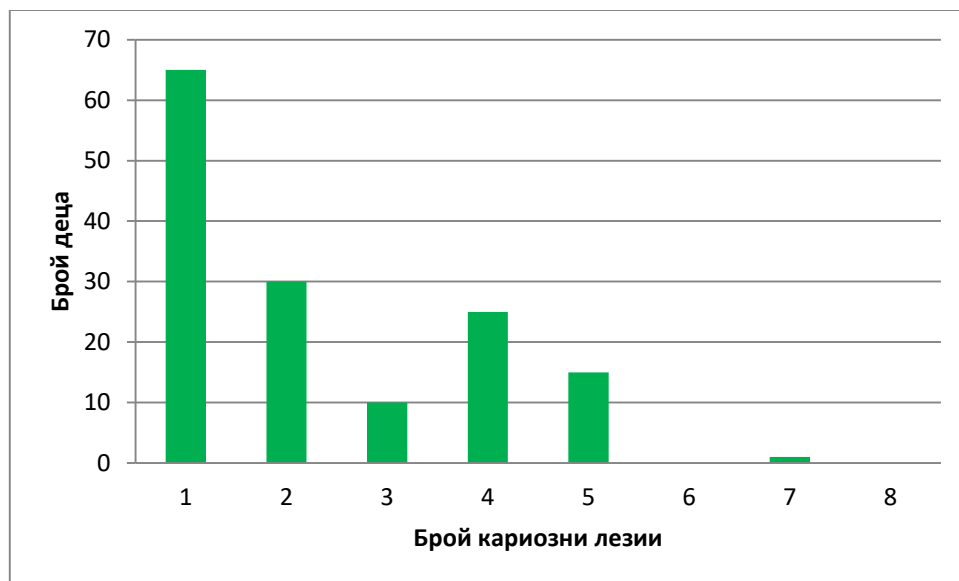
От изложената по-долу хистограма (Фиг. 14) се вижда, че при най-голям брой от прегледаните деца има 4-6 кариозни лезии на постоянни молари. Отчетената честота на разпространение на кариеса по молари е неравномерна. Максималният брой кариозни лезии по молари на дете са 8, наблюдавани при едва 7% от изследваните деца. Най-голям брой деца (21%) са засегнати от поне 4 кариозни лезии. При 11% от юношите имат една или пет кариозни лезии по постоянни молари. Най-малък е процента на децата-

4%, засегнати от три или седем кариозни лезии. При 9% от децата не се наблюдава кариес по постоянни молари.



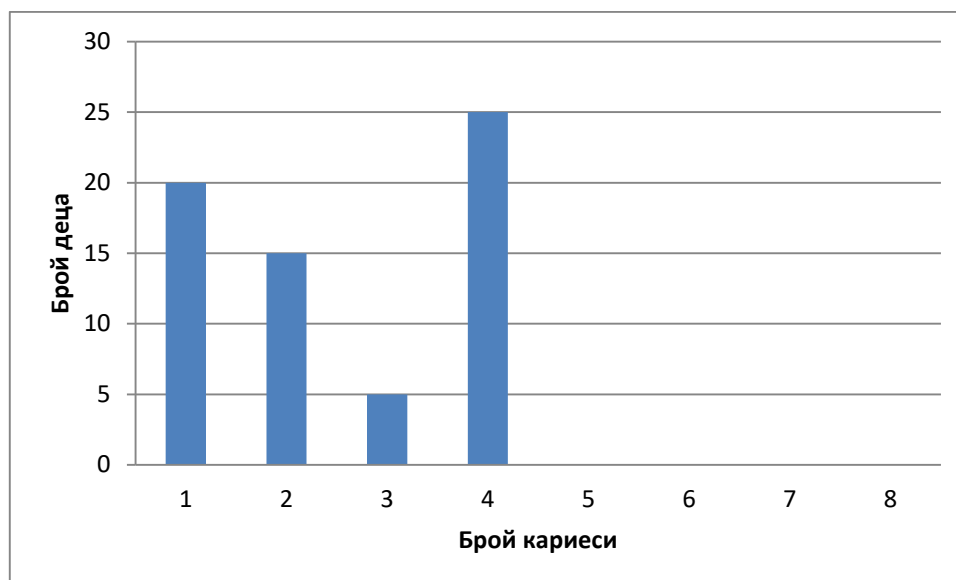
Фиг.14 Честота на кариеса по молари за 12-18-годишни деца.

Неравномерна е и честотата на разпространение на кариеса в групата на премолярите (Фиг. 15). Най-често юношите имат по 1 кариозна лезия на премоляр - 19%, и едва при 10% от тях са регистрирани до 7 кариозни лезии. Най-голям е процента на децата без регистриран кариес по премоляр - 56%



Фиг.15 Честота на кариеса по първи и втори премоляр в горна и долна челюст

Неравномерна честота на разпространение на кариеса наблюдаваме в групата на инцизивите, като най-голям брой деца са засегнати от по 4 кариозни лезии- 7%, което е и максималния брой отчетени кариозни лезии (Фиг.16). При нито едно от децата не се наблюдават кариозни лезии по долните резци. При 81% от подрастващите не е регистриран кариес в тази зъбна група.



Фиг.16 Честота на кариеса по инцизиви за деца на възраст 12-18 години.

При 2/3 от изследваните постоянни молари кариесът се развива по оклузалната повърхност на зъба, а останалата 1/3 са засегнати от апроксимален или кариес по гладките повърхности (вестибуларно, в областта на шийката на зъба/ foramen coecum). При групата на резците, най-голям е процентът на апроксималните кариозни лезии- 78% от случаите. За групата на премоларите, съотношението на оклузален към апроксимален кариес е приблизително 1:1- съответно 51% и 46%.

По втора подточка на първа задача

При отчитане на разпространението на кариеса по зъбни повърхности стана ясно, че най-високо е разпространението на оклузалния кариес - 62%, следван от апроксималния кариес - 19% и кариесът по гладките повърхности - 19% (Фиг.17).



Фиг.17 Разпространение на кариеса по повърхности.

Отчетен е $D_{1-4}MFS$, като са регистрирани оклузалните, апроксималните и гладките повърхности на изследваните зъби (табл.2). Общият интензитет за възрастовата група ($D_{1-4}MFS$) е $2,26 \pm 2,22$. На всяко дете се падат средно от 2 до 4 засегнати от кариес зъбни повърхности. За оклузалния кариес (по молари и премолари) полученият интензитет е $3,44 \pm 2,97$. За апроксималния кариес интензитетът е $1,49 \pm 2,02$, а за гладките повърхности на зъбите - $1,84 \pm 1,66$. Получените резултати са подкрепени от статистическа достоверност ($p < 0,05$). Не е отчетена статистически значима разлика за интензитета на кариеса по апроксималните и гладките повърхности на зъбите ($p > 0,05$).

От табл. 2 и фиг. 17 става ясно, че по-голяма част от децата на възраст 12-18г. са засегнати от оклузален кариес и значително по малко са тези с апроксимален или кариес по гладките зъбни повърхности.

Табл. 2 Интензитет на кариеса по зъбни повърхности.

	<i>Интензитет на кариеса</i>	<i>Стандартна грешка</i>
<i>Оклузална повърхност (1)</i>	3,44	2,97
<i>Апроксимална повърхност (2)</i>	1,49	2,02
<i>Гладки повърхности (3)</i>	1,84	1,66
<i>t-test P- value</i>	$t_{1,2} = -4,46, P = 0,00001$ $t_{1,3} = 6,95, P = 0,00001$ $t_{2,3} = -1,60, P = 0,114$	

ПО ЗАДАЧА ВТОРА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ГРАПАВОСТТА НА ЦИРКОНИЕВА И КОМПОЗИТНА ПОВЪРХНОСТ СЛЕД ОБРАБОТКА С ФЛУОРОВОДОРОДНА КИСЕЛИНА И ДИАМАНТЕН ПИЛИТЕЛ

В таблица 3 са представени резултатите от изследването с Mitotoyo SJ-210 (по предварително зададени параметри) за обработена с HF киселина циркониева и композитна повърхност и необработена такава. За необработените образци получените средни стойности от всички проби са $0,34 \pm 0,12\mu\text{m}$ за циркониева и $0,93 \pm 0,26\mu\text{m}$ за композитна повърхност. За обработените с 10% HF киселина образци от циркониева керамика са отчетени резултати за средна стойност на средно аритметично отклонение на грапавостта (Ra) за един, три и шест часа обработка. Получените средни стойности са съответно $0,39 \pm 0,13\mu\text{m}$ (1ч.обработка), $0,59 \pm 0,19\mu\text{m}$ (3ч.обработка), $0,71 \pm 0,19\mu\text{m}$ (6ч. обработка). От така представените резултати можем да отбележим, че не се установява статистически значима разлика между необработената циркониева повърхност и обработените образци от група 2 и 3 ($p > 0,05$). Не се отчита статистическа разлика ($p > 0,05$) и между образците от група две и три, както и между групите три и четири, въпреки увеличаването на грапавостта на циркониевата повърхност с $0,12 - 0,2\mu\text{m}$. Отчетената по-висока стойност на грапавостта на шестия час, доказва бавното разтваряне на циркониевата керамика в хидрофлуорна киселина. Грапавостта се увеличава до $1,33\mu\text{m}$. Наблюдава се статистически значима разлика между група 2 и група 4 ($p < 0,05$), като грапавостта на повърхността се е увеличила почти два пъти - $0,32\mu\text{m}$. Най-високи стойности на разграпавяване са получени при обработката на циркониевата повърхност с диамантен пилител (зелена кодировка), на високи обороти - $0,78 \pm 0,085\mu\text{m}$. Грапавостта се увеличава до $0,938\mu\text{m}$, като най-ниската отчетена стойност е $0,633\mu\text{m}$. Не е отчетена статистически значима разлика между група 4 и група 5 ($p > 0,05$). Бавното взаимодействие на циркониевата керамика с 10% HF киселина, при стайна температура от 25°C и полученото разграпавяване на повърхността, едва след шест часа ецване, няма особено голямо значение за клиничната практика.

Противно на това, разликата в резултатите получени за образците от композит (необработени и обработени с 10% HFкиселина/ диамантен борер) са потвърдени със статистическа достоверност ($p < 0,05$). Не се наблюдава разлика единствено между образците от група 1 и група 2, където е отчетено

незначителното увеличаване в грапавостта от 0,2 μm ($p>0,05$). Ефекта от ецването с 10% HF киселина е показан във всички останали групи образци от лабораторен композит и той е най-голям след шест часа обработка- грапавостта се е увеличила почти пет пъти, в сравнение с необработените образци. Интересен е фактът, че се наблюдава статистически значима разлика ($p<0,05$) между група 4 и група 5, за разлика от резултатите описани при циркониева керамика. Обработените с диамантен пилител лабораторни композити показват средна стойност на средно аритметично отклонение на грапавостта (R_a)- $7,07\pm 1,09\mu\text{m}$. Това е почти 8 пъти повече в сравнение с грапавостта при необработен лабораторен композит (група 1). Най-високата стойност на разграпавяване в група 5 е $9,841\mu\text{m}$, а най-ниската- $5,107\mu\text{m}$. Спрямо група 4, в група 5 грапавостта се е увеличила средно с $1,2\mu\text{m}$.

Резултатите от табл. 3 показват неефективността в обработването на циркониевата повърхност с 10% HF киселина и положителния ефект на обработка при лабораторни композити. Значително по-ефективно и клинично приложимо е обработването на повърхността на циркониевата керамика и композита с диамантен пилител.

Табл.3 Грапавост на образци от лабораторен композит и цирконева керамика.

	Необработена на повърхност (1)	Обработена повърхност с HF к-на за 1ч. (2)	Обработена повърхност с HF к-на за 3ч. (3)	Обработена повърхност с HF к-на за 6ч. (4)	Обработена повърхност с диамантен пилител. (5)
	Ra,µm	Ra,µm	Ra,µm	Ra,µm	Ra,µm
<i>Цирконева керамика</i>	0,34 (±0,12)	0,39 (±0,13)	0,59 (±0,19)	0,71 (±0,19)	0,78 (±0,085)
<i>t-test P-value</i>	$t_{1,2} = -0,68459; P = 0,247472$ $t_{1,3} = -2,53869; P = 0,06214$ $t_{1,4} = -3,2203; P = 0,000827$ $t_{1,5} = -3,88342; P = 0,000085$ $t_{2,3} = -1,94079; P = 0,27334$ $t_{2,4} = -2,65178; P = 0,004554$ $t_{2,5} = -3,34385; P = 0,000554$ $t_{3,4} = -0,74085; P = 0,230129$ $t_{3,5} = -1,47586; P = 0,041322$ $t_{4,5} = -0,74068; P = 0,23018$				
<i>Композит</i>	0,93 (±0,26)	1,13 (±0,23)	3,03 (±0,31)	5,87 (±1,02)	7,07 (±1,09)
<i>t-test P-value</i>	$t_{1,2} = -0,4971; P = 0,310021$ $t_{1,3} = -1,5121; P = 0,030477$ $t_{1,4} = -1,53453; P = 0,02969$ $t_{1,5} = -3,54405; P = 0,029371$ $t_{2,3} = -1,60473; P = 0,035614$ $t_{2,4} = -1,63412; P = 0,04245$ $t_{2,5} = -1,6466; P = 0,004115$ $t_{3,4} = 1,02123; P = 0,0049154$ $t_{3,5} = 1,54853; P = 0,006209$ $t_{4,5} = -1,0901; P = 0,029641$				

ПО ЗАДАЧА ТРЕТА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТОЧНОСТТА НА ОТПЕЧАТЪК ОТ А-СИЛИКОН

Резултатите (табл. 4) от проведеното експериментално изследване върху 180 дигитални модели, за определяне на точността на отпечатъци от А-силикон, при срез в 2D проекция между две референтни точки, показват по-ниски стойности (в милиметри) на разстоянието за група 2 и група 3, в сравнение с група 1 (Фиг. 18 и 19). Адитивните силикони показват минимално свиване след отливане на гипсови модели на 24-тия час – средно с 0,14 mm спрямо контролната група. Не е отчетена статистически значима разлика ($p>0,05$) между естествените зъби и зъбите на отлетия модел. При отливане на модели от отпечатък с А-силикон след една седмица, отново се наблюдава обемно свиване в сравнение с група 2 (средно 0,13 mm.), но не е отчетена статистически значима разлика ($p>0,05$). Статистически значима разлика не е установена и между група 1 и 3 ($p>0,05$) – средно свиването на образците от група 3 е 0,27 mm. спрямо група 1. Това показва високата точност на силиконовия отпечатъчен материал дори и след период от една седмица.

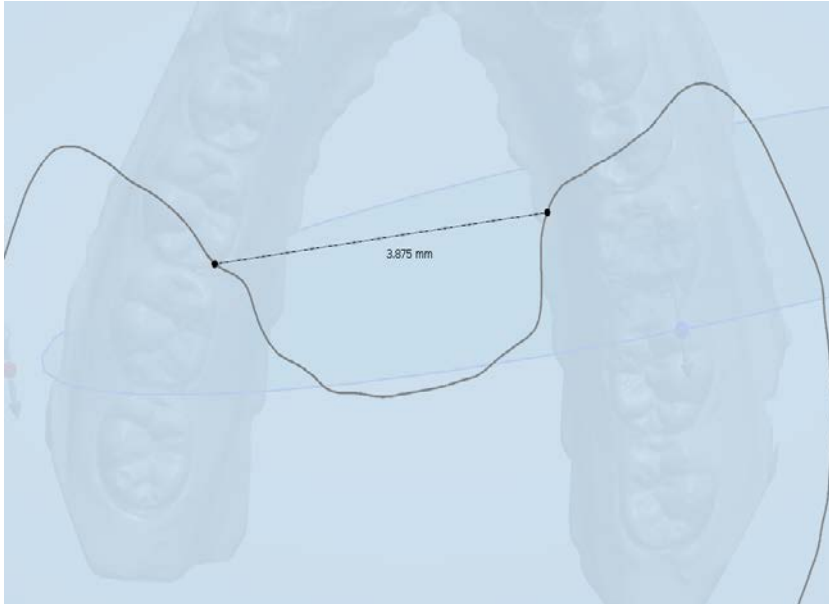
Табл. 4 Разстояния между референтните точки измерени в група 1, 2 и 3.

<i>Естествен зъб</i>			<i>Отпечатък от А-силикон, отлят след 24ч.</i>			<i>Отпечатък от А-силикон отлят след 1 седмица</i>		
4,02	3,36	4,21	3,88	3,22	4,07	3,75	3,11	3,93
5,75	2,83	3,99	5,72	2,69	3,85	5,69	2,56	3,49
3,75	2,48	3,06	3,61	2,31	2,92	3,57	2,24	2,88
2,25	4,02	3,33	2,11	3,88	3,33	1,98	3,78	3,03
5,09	5,75	1,87	4,95	5,72	1,73	4,34	5,69	1,68
4,32	3,75	3,22	4,18	3,61	3,15	3,85	3,55	2,95
3,46	3,79	2,35	3,32	3,65	2,21	3,01	3,61	1,99
2,54	2,05	4,63	2,41	1,91	4,59	2,23	1,88	4,51
4,98	1,68	2,48	4,84	1,54	2,12	4,47	1,43	1,97
3,71	4,32	2,05	3,57	4,18	1,93	3,43	3,98	1,84
4,31	5,09	5,41	4,17	4,95	5,23	4,05	4,91	5,01
5,12	4,02	3,58	4,98	3,88	3,47	4,86	3,88	3,36
3,01	1,76	3,65	2,87	1,62	3,45	2,81	1,6	3,38
1,79	2,54	2,27	1,65	2,4	2,13	1,54	2,33	1,78
2,73	3,58	2,75	2,59	3,44	2,61	2,47	3,37	2,54
4,12	4,87	3,41	3,98	4,73	3,27	3,65	4,67	3,04
3,58	4,02	2,05	3,44	3,88	1,9	3,32	3,81	1,83
2,64	4,37	2,54	2,5	4,23	2,38	2,31	4,03	2,21
2,62	2,76		2,48	2,62		2,42	2,58	
4,55	3,03		4,3	2,89		4,17	2,83	

5,62	5,61		5,48	5,47		5,37	5,41	
Mean= 3,54 SD= 1,12			Mean= 3,40 SD= 1,13			Mean= 3,27 SD= 1,12		
$\chi^2 = 0,043$ $df = 2$ $P = 0,9786$								



Фиг. 18 Дигитално изображение на срез от група 1 (естествен зъб) и дигитален срез от група 3.



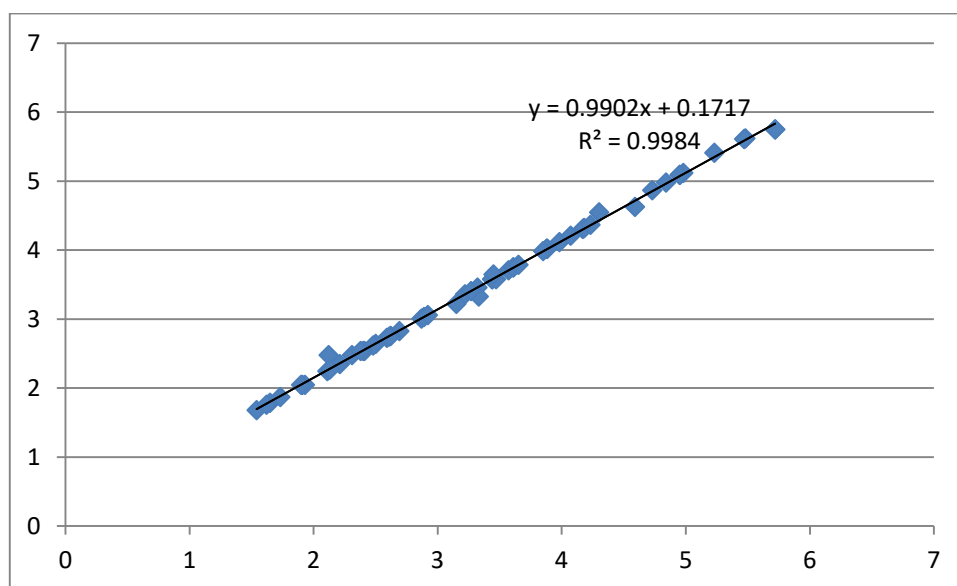


Фиг 19. Дигитално изображение на срез от група 1 (естествен зъб) и дигитален срез от група 2.

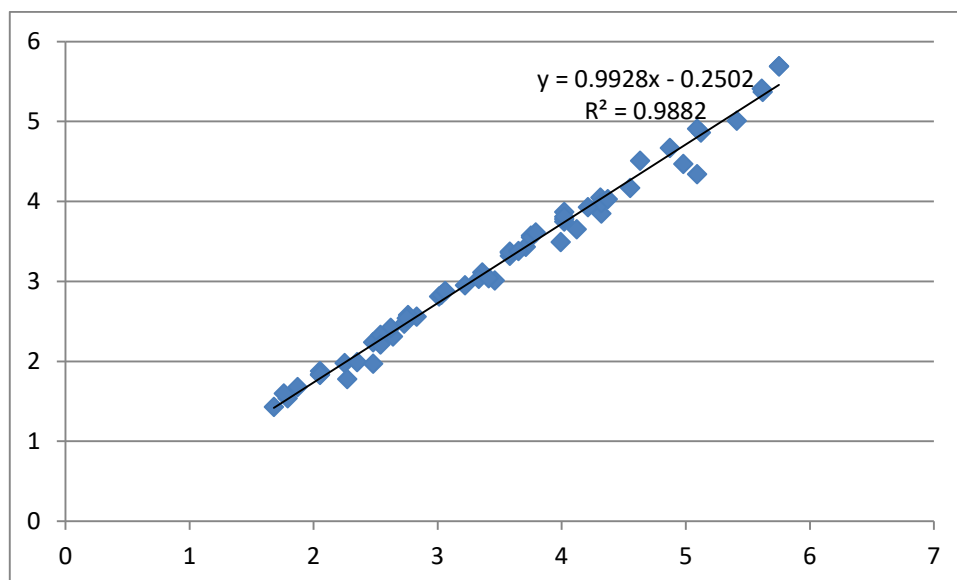
В табл 5. са представени получените резултати след статистически анализ. Получената стойност за коефициента на Пирсън ($r > 0,9$) показва значителна пряка причинна зависимост между изследваните тройки образци. При сравнение на обемните изменения в група 2 и 3 с контролната група 1 се наблюдава пропорционална зависимост в измерените стойности. Резултатите за силата на връзката между група 1, 2 и 3 са потвърдени със статистическа достоверност ($p < 0,05$). Установените корелации са в подкрепа на твърдението, че основната причина за по - ниските стойности, получени за сканираните модели от втора и трета група, се дължат на обемните изменения в използвания еластомерен отпечатъчен материал - адитивен силикон (минимална деформация и свиване), които са и очакваните явления в тези групи. Линеината регресия между групите е представена графично на фиг. 20, 21 и 22.

Табл.5 Линејна регресија, коефициент на Пирсџн.

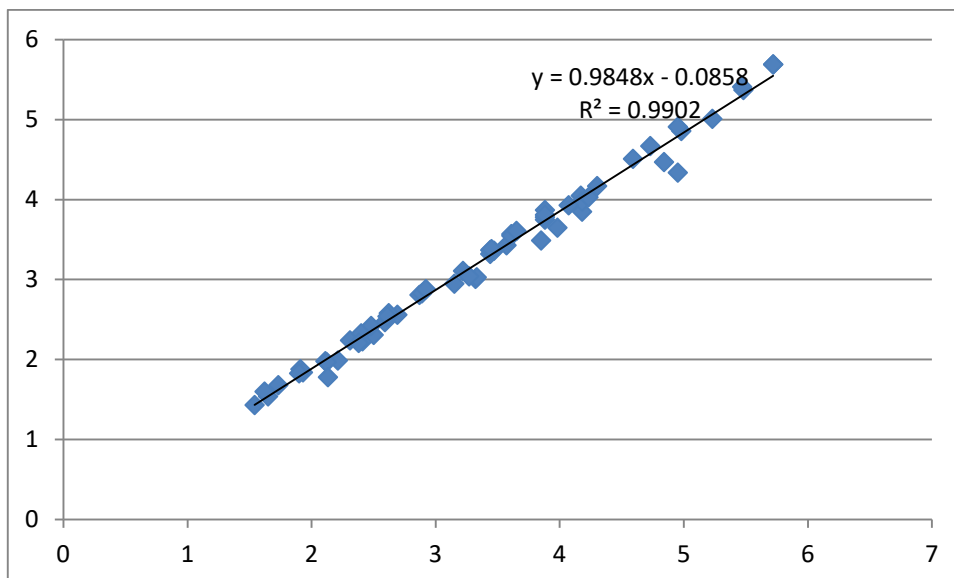
Коефициент на Пирсџн (r)	Линејна регресија (Y)	P-value
$r_{1,2}=0,9991$	$Y_{1,2}= 0,9902x + 0,1717$	$P= 0,12537$
$r_{1,3}=0,9940$	$Y_{1,3}= 0,9928x - 0,2502$	$P=0,1418$
$r_{2,3}=0,9950$	$Y_{2,3}= 0,9848x - 0,0858$	$P=0,475063$



Фиг. 20. Линејна регресија при група 1 и 2.



Фиг. 21. Линејна регресија при група 1 и 3.



Фиг. 22. Линейна регресия при група 2 и 3.

Най-голямата отчетена разлика в получените резултати между контролната група (естествени зъби) и група 2 е 0,25mm, а най-малката 0,02mm. Само при една от изследваните двойки (образец от група 1 и същия от група 2) срезове не е отчетена разлика в разстоянието между избраните референтни точки (1,67%). Най-голямата отчетена разлика в получените стойности между контролната група и група 3 е 0,75mm, а най-малка 0,06mm., докато същите стойности при група 2 и 3 са съответно 0,61mm. и 0,01mm.

След Anova Single Factor Test (табл.6) и сравняване на резултатите за група 1 спрямо група 2 и 3, става ясно, че няма статистически значима разлика между тях ($p > 0,05$). Дигиталните срезове от група 2 и група 3 показват незначително по- малки стойности в разстоянието между двете референтни точки, в сравнение със срезове за същият образец и същите избрани референтни точки от група 1. Минимални са различията при вземане на отпечатък с А-силикон и директно сканиране на естествените зъби с лабораторен скенер (Фиг. 23, 24, 25).

Табл.6 Anova Single Factor Test

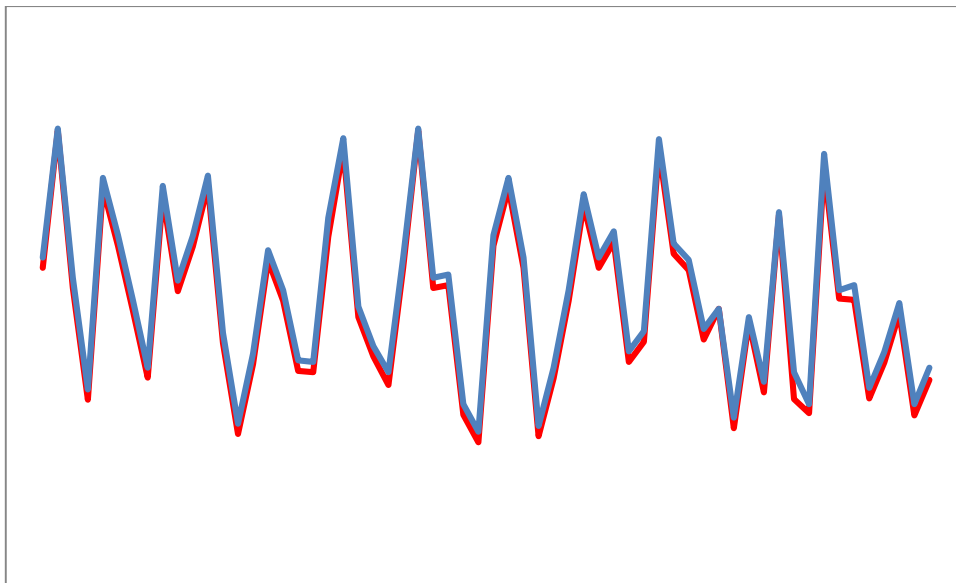
Anova: Single Factor

SUMMARY

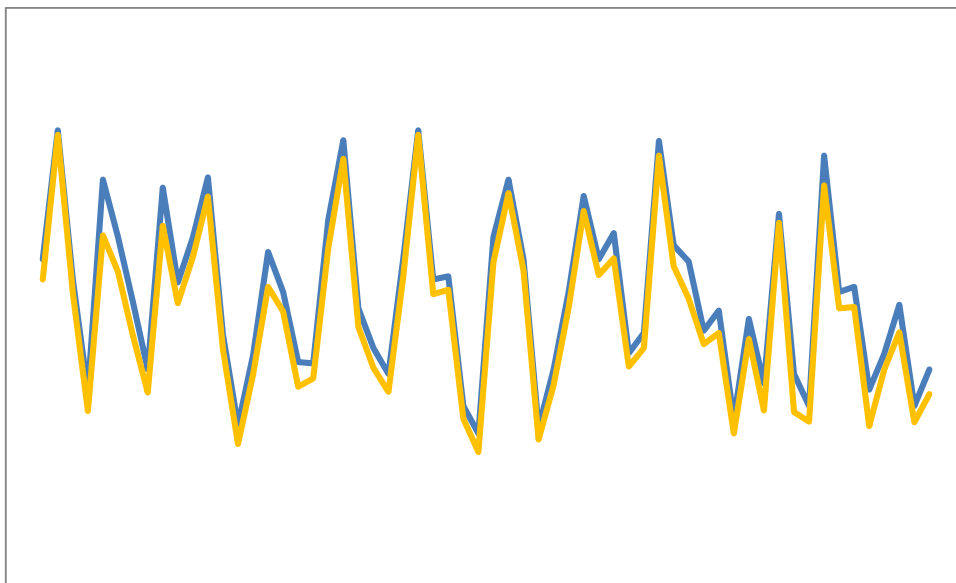
Groups	Count	Sum	Average	Variance
Column 1	60	204,19	3,403167	1,276046
Column 2	60	212,49	3,5415	1,253145
Column 3	60	195,95	3,265833	1,249957

ANOVA

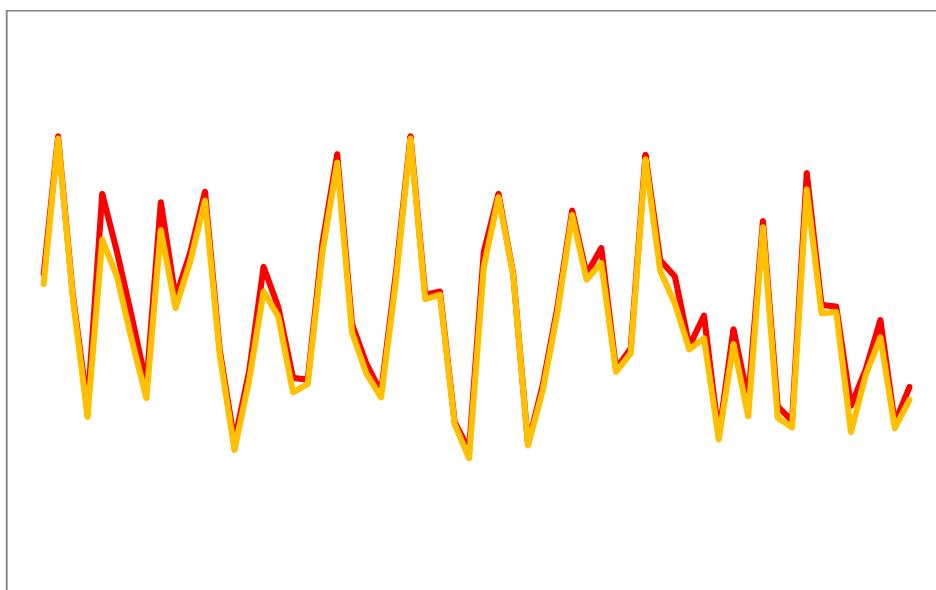
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	2,279773	2	1,139887	0,904876	0,406455	3,047012
Within Groups	222,9697	177	1,259716			
Total	225,2495	179				



Фиг. 23. Графично представяне на минимални различия между контролната група (в синьо) и група 2 (в червено).



Фиг. 24. Графично представяне на минимални различия между контролната група (в синьо) и група 3 (в оранжево).



Фиг. 25. Графично представяне на минимални различия между група 2 (в червено) и група 3 (в оранжево).

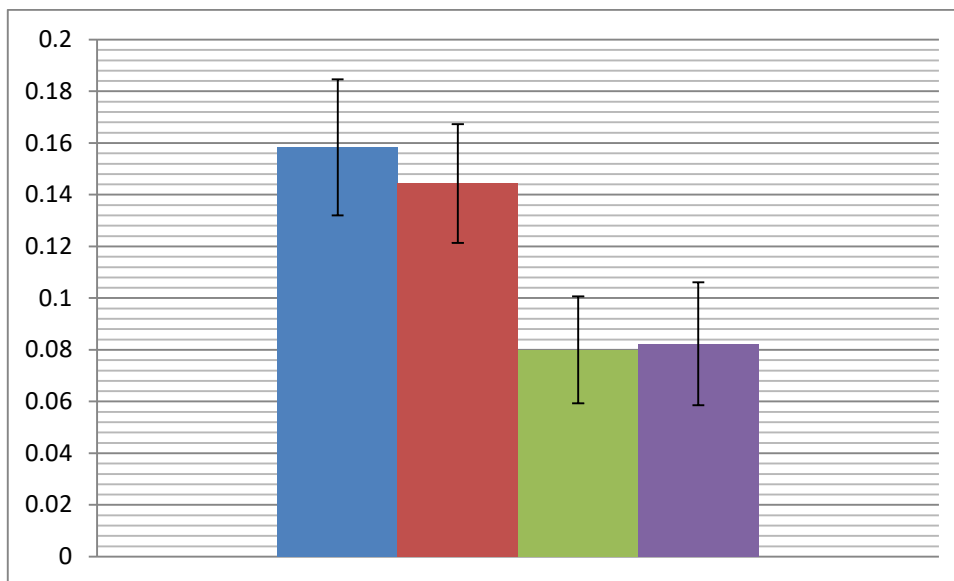
Получените от нас резултати доказват голямата точност, минимални обемни изменения и надеждността на адитивните еластомерни отпечатъчни материали. Това може да се дължи не само на качествата на отпечатъчния материал, но и на използваната техника за отпечатване и идеалните условия (екстраорално) за снемането на отпечатъците.

ПО ЗАДАЧА ЧЕТВЪРТА – ЕКСПЕРИМЕНТАЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПРОСКУКВАНЕ ОТ ФУКСИН И ДЕБЕЛИНА НА ЦИМЕНТА ЗА ЦИРКОНИЕВИ И КОМПОЗИТНИ ВСТАВКИ, ФИКСИРАНИ С ДВА ВИДА ЦИМЕНТИРАЩИ СРЕДСТВА

За фиксиране на изработените 120 вставки, от композит и циркониева керамика, към стандартизираните кавитети, се използваха два вида цимент-ГЙЦ и двойно-полимеризиращ цимент.

Вставките са разделени в четири групи по 30 броя, като първата група включва композитни вставки фиксирани за кавитета с ГЙЦ (1), втората- композитни вставки фиксирани с двойно-полимеризиращ цимент (2), съответно трета група от циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ (3) и четвърта (4)- циркониеви вставки залепени към кавитетната подготовка с двойно полимеризиращ цимент. Направените срезове за всеки зъб се наблюдават под светлинен микроскоп, като се отчита дълбочина на кавитета, дебелина на слоя цимент и микропроскуване от фуксин.

По отношение на дебелината на циментиращото средство установихме, че тя е най-голяма при композитни вставки циментирани с ГЙЦ (група1)- $0,158\text{mm}\pm 0,0262$, следвана от група 2- $0,144\text{mm}\pm 0,0229$. Най-малка е дебелината на цимента при циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ- $0,08\text{mm}\pm 0,0206$, като незначително по-голяма е при група 4- $0,0823\text{mm}\pm 0,0237$. Тези резултати са представени графично на фиг.26.



Фиг. 26 Средна стойност на дебелината на циментиращото средство и отчетена стандартна грешка за четирите изследвани групи.

На таблица 7 са отразени резултатите за дебелината на цимента при всички 120 среза за четирите изследвани групи. Така представени и статистически анализирани стойностите за дебелината на фиксиращото средство показват, че не се отчита статистически значима разлика при двете групите композитни вставки ($p > 0,05$). За група 1 най-ниската стойност за дебелина на цимента е 0,12mm, а най-високата- 0,22mm. За група 2 тези стойности са съответно- 0,10mm и 0,19mm. Получените стойности за тези две групи са с минимална разлика (0,02-0,03mm) и тъй като композитните вставки могат да променят естетичните си качества, в резултат на фиксирането им с ГЙЦ, и за тяхната стабилност от изключителна важност е адхезивната връзка с ТЗТ, се предпочита и препоръчва използването на двойно-полимеризиращи цименти за фиксирането им. Няма статистически значима разлика и при групите от циркониева керамика ($p > 0,05$). В група 3 най- ниската стойност за дебелината на цимента е 0,05mm, а най-високата- 0,13mm. За група 4 стойностите са 0,05mm и 0,14mm. Тъй като цирконият има изцяло механична задръжка към ТЗТ и не променя цвета си от циментиращото средство (има опацитет), за фиксиране на вставки от циркониева керамика може да се ползва и ГЙЦ. Откриваме статистически значима разлика ($p < 0,05$) при сравняване на всички останали групи, където дебелината на цимента при фиксираните циркониеви вставки е значително по-малка от тази при композитните вставки. Това важи с пълна сила, както за двойно-полимеризация цимент, така и за ГЙЦ. При изрязването на циркониевите

вставки, в софтуеъра е зададен процеп за фиксиращия агент от 0,06 mm - по отношение на този показател циркониите вставки показват изключителна точност. По-голямата точност на циркониите вставки при фиксиране и с двата вида циментиращо средство, се доказва и от по-малката дебелина на цимента в сравнение с тази при лабораторни композитни вставки ($p < 0,05$).

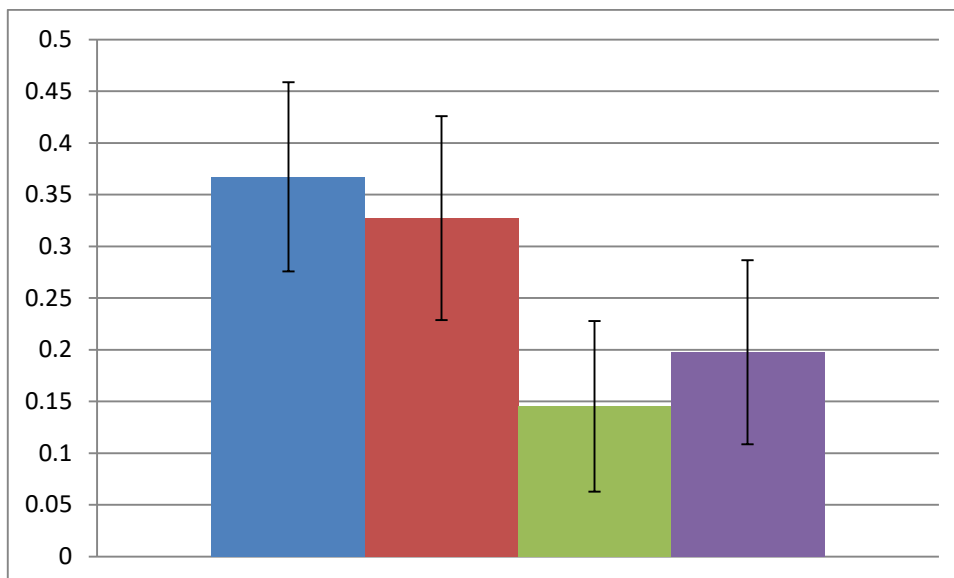
Табл.7 Дебелина на циментиращото средство.

Композитни вставки циментирани с ГЙЦ (1)	Композитни вставки циментирани с двойно-полимеризиращ цимент (2)	Циркониени вставки циментирани с ГЙЦ (3)	Циркониени вставки циментирани с двойно-полимеризиращ цимент (4)
0,12mm	0,16mm	0,08mm	0,12mm
0,16mm	0,12mm	0,08mm	0,08mm
0,18mm	0,10mm	0,06mm	0,12mm
0,14mm	0,12mm	0,12mm	0,14mm
0,12mm	0,15mm	0,13mm	0,05mm
0,15mm	0,12mm	0,07mm	0,08mm
0,12mm	0,16mm	0,06mm	0,08mm
0,14mm	0,13mm	0,09mm	0,08mm
0,16mm	0,12mm	0,10mm	0,10mm
0,16mm	0,13mm	0,08mm	0,06mm
0,12mm	0,15mm	0,05mm	0,08mm
0,13mm	0,12mm	0,06mm	0,09mm
0,12mm	0,14mm	0,09mm	0,12mm
0,18mm	0,14mm	0,08mm	0,06mm
0,17mm	0,12mm	0,06mm	0,07mm
0,16mm	0,15mm	0,06mm	0,08mm
0,18mm	0,16mm	0,07mm	0,08mm
0,18mm	0,16mm	0,10mm	0,08mm
0,17mm	0,16mm	0,12mm	0,06mm
0,16mm	0,13mm	0,08mm	0,12mm
0,13mm	0,12mm	0,08mm	0,10mm
0,15mm	0,12mm	0,08mm	0,05mm
0,14mm	0,15mm	0,06mm	0,08mm
0,18mm	0,16mm	0,10mm	0,10mm
0,19mm	0,19mm	0,07mm	0,06mm
0,22mm	0,18mm	0,06mm	0,06mm
0,19mm	0,19mm	0,10mm	0,08mm

0,16mm	0,17mm	0,08mm	0,05mm
0,18mm	0,15mm	0,08mm	0,08mm
0,19mm	0,16mm	0,05mm	0,06mm
Mean	Mean	Mean	Mean
0,158333mm	0,144333mm	0,08mm	0,082333mm
SD	SD	SD	SD
0,026272mm	0,022997mm	0,020678mm	0,023735mm
$t_{1,2} = 0,489; P = 0,3126$ $t_{1,3} = 3,8331; P = 0,000102$ $t_{1,4} = 3,1533; P = 0,001024$ $t_{2,3} = 2,89772; P = 0,002241$ $t_{2,4} = 2,76233; P = 0,003329$ $t_{3,4} = -0,14588; P = 0,4421$			

Освен дебелината на слоя използван цимент, под увеличение със светлинен микроскоп, се наблюдава и дълбочината на просмукване от фуксин (оцветител) за четирите групи. Дълбочината на просмукване зависи от локализацията на дефекта, подлежащ на възстановяване, температурните промени, на които е подложено възстановяването, вида на циментиращото средство, точността на възстановяването спрямо ТЗТ и редица други фактори.

На фиг.27 е показана средната дълбочина на просмукването от фуксин за вставките от четирите групи. Отчетена е и стандартна грешка. От графиката се вижда, че най-малко е просмукването на фуксин при образците от циркониева керамика, фиксирана с ГЙЦ към стените на кавитета, последвано от тези фиксирани с двойно-полимеризиращ цимент.



Фиг. 27 Средна стойност на дълбочината от просмукан фуксин и отчетена стандартна грешка за четирите изследвани групи.

По отношение на просмукването установихме, че средната стойност на дълбочината на просмукване е най-голяма при композитни вставки циментирани с ГЙЦ (група1)- $0,367\text{mm}\pm 0,0914$, следвана от група 2- $0,327\text{mm}\pm 0,0987$. Най-малко е просмукването при циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ- $0,145\text{mm}\pm 0,0825$, като незначително по-голямо е при група 4- $0,198\text{mm}\pm 0,0889$.

Получените резултати за дълбочината на просмукване от фуксин, представени в табл.8. За група 1, най- високата отчетена стойност на просмукване е $0,50\text{mm}$, а най- ниската- $0,24\text{mm}$. За група 2, те са съответно- $0,50\text{mm}$ и $0,20\text{mm}$. Не се отчита статистически значима разлика между двете групи композитни вставки ($p>0,05$)- незначително по-високо е просмукването на фуксин при композитните вставки, фиксирани с ГЙЦ. Няма статистически значима разлика за просмукването от фуксин при група 2 и 4, където е използван един и същ цимент- двойно-полимеризиращ при вставки от композит и циркониева керамика. При група 3 най-високата стойност отчетена за просмукване от фуксин е $0,32\text{mm}$, а най-ниската- $0,05\text{mm}$. За група 4 стойностите са съответно- $0,34\text{mm}$ и $0,08\text{mm}$. Няма статистически значима разлика при групите от циркониева керамика- група 3 и 4 ($p >0,05$). Откриваме статистически значима разлика ($p<0,05$) при сравняване на всички останали групи, където просмукването на фуксин за циркониевите вставки е значително по-малко от тази при композитните. Най-високата стойност отчетена за дълбочина на просмукването е $0,5\text{mm}$ при

композитни вставки, циментирани с ГЙЦ, което е 10 пъти повече от най-ниската стойност, измерена при циркониеви вставки, циментирани с ГЙЦ-0,05mm.

Табл 8. Дълбочина на просмукване от фуқцин.

Композитни вставки циментирани с ГЙЦ (1)	Композитни вставки циментирани с двойно-полимеризиращ цимент (2)	Циркониеви вставки циментирани с ГЙЦ (3)	Циркониеви вставки циментирани с двойно-полимеризиращ цимант (4)
0,32mm	0,20mm	0,30mm	0,10mm
0,50mm	0,24mm	0,06mm	0,26mm
0,26mm	0,20mm	0,10mm	0,28mm
0,27mm	0,26mm	0,12mm	0,30mm
0,43mm	0,24mm	0,08mm	0,10mm
0,47mm	0,28mm	0,22mm	0,15mm
0,34mm	0,32mm	0,24mm	0,18mm
0,46mm	0,30mm	0,20mm	0,22mm
0,25mm	0,22mm	0,10mm	0,08mm
0,31mm	0,48mm	0,14mm	0,08mm
0,41mm	0,50mm	0,08mm	0,10mm
0,50mm	0,46mm	0,06mm	0,12mm
0,26mm	0,25mm	0,15mm	0,28mm
0,28mm	0,26mm	0,10mm	0,08mm
0,34mm	0,40mm	0,07mm	0,18mm
0,48mm	0,24mm	0,06mm	0,30mm
0,32mm	0,35mm	0,05mm	0,32mm
0,27mm	0,43mm	0,08mm	0,10mm
0,40mm	0,31mm	0,10mm	0,16mm
0,26mm	0,41mm	0,32mm	0,12mm
0,48mm	0,50mm	0,26mm	0,24mm
0,50mm	0,43mm	0,14mm	0,34mm
0,32mm	0,34mm	0,10mm	0,32mm
0,35mm	0,25mm	0,12mm	0,10mm
0,43mm	0,47mm	0,18mm	0,26mm
0,45mm	0,26mm	0,22mm	0,28mm
0,24mm	0,38mm	0,30mm	0,20mm
0,30mm	0,20mm	0,06mm	0,16mm
0,32mm	0,40mm	0,10mm	0,34mm

0,50mm	0,24mm	0,25mm	0,18mm
Mean	Mean	Mean	Mean
0,367mm	0,327mm	0,145mm	0,198mm
SD	SD	SD	SD
0,0914mm	0,0987mm	0,0825mm	0,0889mm
<p>$t_{1,2}=0,58372; P=0,28026$ $t_{1,3}= 3.9609; P=0,000064$ $t_{1,4}=2.8754;P=0,0024$ $t_{2,3}= 3.4923;P= 0,00034$ $t_{2,4}= 2.34548;P= 0,10336$ $t_{3,4}=-1.35038; P=0,08974$</p>			

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Във връзка с поставената цел да се оптимизира използването на индиректни естетични възстановявания, изработени с помощта на CAD-CAM-технология, при постоянни детски зъби, могат да се направят следните заключения:

1. От направените клинични изследвания **по първа задача** може да се заключи, че във възрастовата група на 12-18-годишните голяма част от прегледаните деца страдат от кариес.
 - 89% са засегнатите от кариес деца и едва 11% от юношите са свободни от кариес (DMFT = 0)
 - Средната възраст на прегледаните от нас деца е $13,84 \pm 1,84$. Интензитетът D1-4MFT на кариеса в тази възрастова група е средно $6,73 \pm 2,2$.
 - От прегледаните в настоящото изследване деца 91% са засегнати от кариес и 9% са свободните от кариес момчета. От момчетата съответно 86% са с кариес и 14% без. Не се доказва статистически значима разлика в разпространението на кариеса при момчетата и момчета ($p > 0,05$).
 - При деца на възраст 12-18 години, относителният дял на зъбите засегнати от кариес е 66%, а този на obtурираните е 32%. Относителният дял на екстрахираните или подлежащи на екстракция зъби е 2%. От получените резултати става ясно, че 2/3 от прегледаните деца са с нелекуван кариес. От наличните obtурации 38% са дефектни – в резултат на фрактура на obtурацията или наличие на вторичен кариес.
 - От регистрираните 66% нелекувани кариозни лезии, относителният дял на D1 и D2 е съответно 20% и 18%. Най-голям относителен дял – 54% е установен за кариозни лезии, засягащи дентина (D3). Най-малък е дялът на усложнените кариозни лезии D4 – 8%.
 - При прегледа на деца на 12-18-годишна възраст е установено, че кариесът засяга в най-голяма степен постоянните молари - 71% от случаите. При 20% от децата се наблюдава кариес на премоларите и едва в 9% кариесът засяга групата на инцизивите. Не е установено наличието на кариозни лезии по кучешките зъби.
 - Интензитетът на кариеса по групи зъби показва, че за моларната група той е $3,93 \pm 2,3$, за групата на инцизивите е $0,47 \pm 1,14$ и за

премоларите съответно $1,07 \pm 1,63$. Най-висок е интензитетът на кариеса по дъвкателните зъби и най-нисък при групата на резците. Данните са подкрепени от статистическа достоверност ($p < 0,05$).

- При най-голям брой от прегледаните деца има 4-6 кариозни лезии на постоянни молари. Отчетената честота на разпространение на кариеса по молари е неравномерна. Максималният брой кариозни лезии по молари на дете са 8, наблюдавани при едва 7% от изследваните деца. Най-голям брой деца (21%) са засегнати от поне 4 кариозни лезии. При 9% от децата не се наблюдава кариес по постоянни молари.
 - Неравномерна е и честотата на разпространение на кариеса в групата на премоларите. Най-често юношите имат по 1 кариозна лезия на премолар - 19%, и едва при 10% от тях са регистрирани до 7 кариозни лезии. Най-голям е процента на децата без регистриран кариес по премолар - 56%.
 - Неравномерна честота на разпространение на кариеса наблюдаваме в групата на инцизивите, като най-голям брой деца са засегнати от по 4 кариозни лезии - 7%, което е и максималния брой отчетени кариозни лезии. При нито едно от децата не се наблюдават кариозни лезии по долните резци. При 81% от подрастващите не е регистриран кариес в тази зъбна група.
 - При отчитане на разпространението на кариеса по зъбни повърхности стана ясно, че най-високо е разпространението на оклузалния кариес - 62%, следван от апроксималния кариес - 19% и кариесът по гладките повърхности - 19%.
 - Общият интензитет за възрастовата група (D1-4MFS) е $2,26 \pm 2,22$. На всяко дете се падат средно от 2 до 4 засегнати от кариес зъбни повърхности. За оклузалния кариес (по молари и премолари) полученият интензитет е $3,44 \pm 2,97$. За апроксималния кариес интензитетът е $1,49 \pm 2,02$, а за гладките повърхности на зъбите - $1,84 \pm 1,66$. Получените резултати са подкрепени от статистическа достоверност ($p < 0,05$). Не е отчетена статистически значима разлика единствено за интензитета на кариеса по апроксималните и гладките повърхности на зъбите ($p > 0,05$).
2. След направените експериментални изследвания **по втора задача** и статистическата обработка на резултатите от измерванията с с Mitotoyo

SJ-210, за обработена с HF киселина циркониева и композитна повърхност и необработена такава, стана ясно, че:

- За необработените образци получените средни стойности от всички проби са $0,34 \pm 0,12\mu\text{m}$ за циркониева и $0,93 \pm 0,26\mu\text{m}$ за композитна повърхност.
- За обработените с 10% HF киселина образци от циркониева керамика са отчетени резултати за средна стойност на средноаритметично отклонение на грапавостта (Ra) за един ($0,39 \pm 0,13\mu\text{m}$), три ($0,59 \pm 0,19\mu\text{m}$) и шест ($0,71 \pm 0,19\mu\text{m}$) часа обработка. Не се установява статистически значима разлика между необработената циркониева повърхност и обработените образци от група 2 и 3 ($p > 0,05$). Не се отчита статистическа разлика ($p > 0,05$) и между образците от група две и три, както и между групите три и четири, въпреки увеличаването на грапавостта на циркониевата повърхност с $0,12-0,2\mu\text{m}$.
- Отчетената по-висока стойност на грапавостта на шестия час, доказва бавното разтваряне на циркониевата керамика в хидрофлуорна киселина. Грапавостта се увеличава до $1,33\mu\text{m}$. Наблюдава се статистически значима разлика между група 2 и група 4 ($p < 0,05$), като грапавостта на повърхността се е увеличила почти два пъти - $0,32\mu\text{m}$.
- Най-високи стойности на разграпавяване са получени при обработката на циркониевата повърхност с диамантен пилител (зелена кодировка), на високи обороти - $0,78 \pm 0,085\mu\text{m}$. Грапавостта се увеличава до $0,938\mu\text{m}$, като най-ниската отчетена стойност е $0,633\mu\text{m}$. Не е отчетена статистически значима разлика между група 4 и група 5 ($p > 0,05$).
- Резултатите получени за образците от композит (необработени и обработени с 10% HF киселина/ диамантен борер) са потвърдени със статистическа достоверност ($p < 0,05$). Не се наблюдава разлика единствено между образците от група 1 и група 2, където е отчетено незначителното увеличаване в грапавостта от $0,2\mu\text{m}$.
- Ефекта от ецването с 10% HF киселина е показан във всички останали групи образци от лабораторен композит и той е най-голям след шест часа обработка - грапавостта се е увеличила почти пет пъти, в сравнение с необработените образци.

- Обработените с диамантен пилител лабораторни композити показват средна стойност на средно аритметично отклонение на грапавостта (Ra)- $7,07 \pm 1,09 \mu\text{m}$. Това е почти 8 пъти повече в сравнение с грапавостта при необработен лабораторен композит (група 1). Най-високата стойност на разграпавяване в група 5 е $9,841 \mu\text{m}$, а най-ниската- $5,107 \mu\text{m}$. Спрямо група 4, в група 5 грапавостта се е увеличила средно с $1,2 \mu\text{m}$. Наблюдава статистически значима разлика ($p < 0,05$).
3. След направените проучвания и сравнение на получените резултати **по задача трета** можем да заключим, че:
- Адитивните силикони показват минимално свиване след отливане на гипсови модели на 24-тия час – средно с $0,14 \text{ mm}$ спрямо контролната група. Не е отчетена статистически значима разлика ($p > 0,05$) между естествените зъби и зъбите на отлетия модел.
 - При отливане на модели от отпечатък с А-силикон след една седмица, отново се наблюдава обемно свиване в сравнение с група 2 (средно $0,13 \text{ mm}$.), но не е отчетена статистически значима разлика ($p > 0,05$). Статистически значима разлика не е установена и между група 1 и 3 ($p > 0,05$) – средно свиването на образците от група 3 е $0,27 \text{ mm}$. спрямо група 1. Това показва високата точност на силиконовия отпечатъчен материал дори и след период от една седмица.
 - Получената стойност за коефициента на Пирсън ($r > 0,9$) показва значителна пряка причинна зависимост между изследваните тройки образци. При сравнение на обемните изменения в група 2 и 3 с контролната група 1 се наблюдава пропорционална зависимост в измерените стойности. Резултатите за силата на връзката между група 1, 2 и 3 са потвърдени със статистическа достоверност ($p < 0,05$).
 - Установените корелации са в подкрепа на твърдението, че основната причина за по - ниските стойности, получени за сканираните модели от втора и трета група, се дължат на обемните изменения в използвания еластомерен отпечатъчен материал - адитивен силикон (минимална деформация и свиване), които са и очакваните явления в тези групи.
 - За линейната регресия и коефициента на Пирсън между трите групи, отчетохме следните стойности- $r_{1,2} = 0,9991$, $Y_{1,2} = 0,9902x + 0,1717$;

$r_{1,3} = 0,9940$, $Y_{1,3} = 0,9928x - 0,2502$; $r_{2,3} = 0,9950$, $Y_{2,3} = 0,9848x - 0,0858$.

- Най-голямата отчетена разлика в получените резултати между контролната група (естествени зъби) и група 2 е 0,25mm, а най-малката 0,02mm. Само при една от изследваните двойки (образец от група 1 и същия от група 2) срезове не е отчетена разлика в разстоянието между избраните референтни точки (1,67%). Най-голямата отчетена разлика в получените стойности между контролната група и група 3 е 0,75mm, а най-малка 0,06mm, докато същите стойности при група 2 и 3 са съответно 0,61mm. и 0,01mm.
 - Дигиталните срезове от група 2 и група 3 показват незначително по-малки стойности в разстоянието между двете референтни точки, в сравнение със срезове за същият образец и същите избрани референтни точки от група 1. Минимални са различията при вземане на отпечатък с А-силикон и директно сканиране на естествените зъби с лабораторен скенер.
4. След анализ на резултатите от експерименталното проучване **по задача четири**, можем да направим заключение, че:
- По отношение на дебелината на циментиращото средство установихме, че тя е най-голяма при композитни вставки циментирани с ГЙЦ (група 1)- 0,158mm \pm 0,0262, следвана от група 2- 0,144mm \pm 0,0229. Най-малка е дебелината на цимента при циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ- 0,08mm \pm 0,0206, като незначително по-голяма е при група 4- 0,0823mm \pm 0,0237.
 - За дебелината на фиксиращото средство стана ясно, че не се отчита статистически значима разлика при двете групите композитни вставки ($p > 0,05$). За група 1 най-ниската стойност за дебелина на цимента е 0,12mm, а най-високата- 0,22mm. За група 2 тези стойности са съответно- 0,10mm и 0,19mm. Получените стойности за тези две групи са с минимална разлика (0,02-0,03mm).
 - Няма статистически значима разлика и при групите от циркониева керамика ($p > 0,05$). В група 3 най- ниската стойност за дебелината на цимента е 0,05mm, а най-високата- 0,13mm. За група 4 стойностите са 0,05mm и 0,14mm.
 - Откриваме статистически значима разлика ($p < 0,05$) при сравняване на всички останали групи, където дебелината на цимента при фиксираните циркониеви вставки е значително по-малка от тази при

композитните вставки. Това важи с пълна сила, както за двойно-полимеризиращия цимент, така и за ГЙЦ. По-голямата точност на циркониевите вставки при фиксиране и с двата вида циментиращо средство, се доказва и от по-малката дебелина на цимента в сравнение с тази при лабораторни композитни вставки ($p < 0,05$).

- По отношение на просмукването установихме, че средната стойност на дълбочината на просмукване е най-голяма при композитни вставки циментирани с ГЙЦ (група 1) - $0,367\text{mm} \pm 0,0914$, следвана от група 2 - $0,327\text{mm} \pm 0,0987$. Най-малко е просмукването при циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ - $0,145\text{mm} \pm 0,0825$, като незначително по-голямо е при група 4 - $0,198\text{mm} \pm 0,0889$.
- За група 1, най-високата отчетена стойност на просмукване е $0,50\text{mm}$, а най-ниската - $0,24\text{mm}$. За група 2, те са съответно - $0,50\text{mm}$ и $0,20\text{mm}$. Не се отчита статистически значима разлика между двете групи композитни вставки ($p > 0,05$) - незначително по-високо е просмукването на фуксин при композитните вставки, фиксирани с ГЙЦ.
- Няма статистически значима разлика за просмукването от фуксин при група 2 и 4, където е използван един и същ цимент-двойно-полимеризиращ при вставки от композит и циркониева керамика ($p > 0,05$).
- При група 3 най-високата стойност отчетена за просмукване от фуксин е $0,32\text{mm}$, а най-ниската - $0,05\text{mm}$. За група 4 стойностите са съответно - $0,34\text{mm}$ и $0,08\text{mm}$. Няма статистически значима разлика при групите от циркониева керамика - група 3 и 4 ($p > 0,05$).
- Откриваме статистически значима разлика ($p < 0,05$) при сравняване на всички останали групи, където просмукването на фуксин за циркониевите вставки е значително по-малко от това при композитните.
- Най-високата стойност отчетена за дълбочина на просмукването е $0,5\text{mm}$ при композитни вставки, циментирани с ГЙЦ, което е 10 пъти повече от най-ниската стойност, измерена при циркониеви вставки, циментирани с ГЙЦ - $0,05\text{mm}$.

ИЗВОДИ:

1. От направеното клинично изследване за разпространението на кариеса се вижда, че почти 90% от юношите в гр. Варна са засегнати от кариес. Интензитетът на кариеса варира в различните възрасти, като момичетата са по-често засегнати от момчетата, но тази разлика в пола не е статистически значима ($p > 0,05$).
2. 38% от кариозните лезии са обратими и могат да се лекуват неоперативно. Повече от половината кариозни лезии са необратими и изискват оперативно лечение. 2/3 от децата на 12-18 години са с нелекувани кариозни зъби.
3. При прегледаните деца в тази възрастова група повече 1/3 са с дефектни обтурации и около 2% имат поне един екстрахиран постоянен зъб.
4. Интензитетът на кариеса, отчетен за различните групи зъби сочи, че най-често засегнатата група е тази на моларите, последвана от групата на премоларите и инцизивите. Най-често засегнатата от кариозен процес зъбна повърхност е оклузалната.
5. Бавното взаимодействие на циркониевата керамика с 10% HF киселина, при стайна температура от 25°C и полученото разграпяване на повърхността, едва след шест часа ецване, няма особено голямо значение за клиничната практика. Значително по-ефективно и клинично приложимо е обработването на повърхността на циркониевата керамика и композита с диамантен пилител.
6. След направеното изследване по отношение на точността на отпечатъчния материал, не е регистрирана статистически значима разлика между моделите отлети след отпечатване с А-силикон и тези сканирани с лабораторен скенер. Получените от нас резултати доказват голямата точност, минимални обемни изменения и надеждността на адитивните еластомерни отпечатъчни материали. Това може да се дължи не само на качествата на отпечатъчния материал, но и на използваната техника за отпечатване и идеалните условия (екстраорално) за снемането на отпечатъците. Двухазовата и двуетапна техника на отпечатване с А-силикони осигурява задоволителна точност във всички отношения на неподвижното протезиране. Точността на А-силиконите е съпоставима с дигиталните методи за отпечатване.
7. След измерване на дебелината на фиксиращия агент използван за циментиране на композитни вставки не е отчетена статистически значима разлика в групите ($p > 0,05$). За фиксиране се препоръчва

двойнополимеризиращ цимент, тъй като адхезията на композита към ТЗТ е от голямо значение за здравината на връзката между вставката и стените на кавитетната препарация. Възможна е и промяна в цвета на композитната вставката при употребата на ГЙЦ. Не откриваме статистически значима разлика и в дебелината на фиксиращия агент (ГЙЦ и двойнополимеризиращ цимент) използван за циментиране на вставки от цирконий, като в този случай цвета на вставката не се влияе от цимента и ГЙЦ могат да се използват за фиксиране на циркониеви вставки, тъй като те имат изцяло механично задържане към ТЗТ. Това би било полезно особено при употребата им за постоянни детски зъби с незавършена минерализация.

8. Отчетените резултати, касаещи микропросмукването показват, че най-ниска стойност е отчетена при циркониеви вставки, фиксирани с ГЙЦ, а най-висока при композитни вставки, фиксирани с ГЙЦ. Микропросмукването при композитните вставки е по-голямо в сравнение с това при циркониевите. Не е отчетена статистически значима разлика в просмукването за циркониевите вставки фиксирани с двойнополимеризиращ цимент и ГЙЦ.

ПРИНОСИ

1. Приноси с оригинален характер:

1.1 Направено е подробно клинично регистриране на относителните дялове на кариозните лезии с диагностичен праг D1 при юноши от град Варна.

1.2 Направи се *in vitro* оценка на точността на А-силиконов отпечатък в 2D проекция на 3Shape Dental Designer.

1.3 Направи се сравнителна оценка на отпечатъчната техника с А-силикон и лабораторен дигитален отпечатък.

1.4 Направи се *in vitro* сравнителна оценка на микропросмукването при циркониеви вставки изработени с CAD/CAM технология и при вставки от лабораторен композит, фиксирани с ГЙЦ и двойно-полимеризиращ цимент.

1.5 Направи се *in vitro* сравнителна оценка на дебелината на цимента (ГЙЦ/двойно-полимеризираш) при циркониеви вставки изработени с CAD/CAM технология и при вставки от лабораторен композит.

2. Приноси с потвърдителен характер:

2.1 Направено е клинично изследване за разпространението и интензитета на кариеса при деца на възраст 12-18 години.

2.2 Подробно регистриране на интензитета на кариеса по групи зъби и зъбни повърхности при юноши.

2.3 Направена е сравнителна оценка на методите на награвяване (HF/зелен диамантен борер) при циркониева и композитна повърхност.

ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Georgieva M, Dimitrov E, Andreeva R, Nikolova T, Borisov B, Sabeva E. Use of CAD/CAM technologies in pediatric dentistry. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, 2017;3(2):21-26
2. Georgieva M, Dimitrov E, Andreeva R, Nikolova T, Arnautska H, Sabeva E. Possible choices of materials and methods for restoration of permanent teeth in Pediatric Dentistry. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, 2017;3(2):16-20
3. Георгиева М, Андреева Р. Разпространение на зъбния кариес по групи зъби за деца на възраст 12-18 години в град Варна. *Варненски медицински форум*, т. 7, 2018;1:162-166