



**Медицински университет - Варна  
„Проф. Д-р Параскев Стоянов”**

---

**Факултет „Дентална медицина”  
Катедра “ Детска дентална медицина ”**

**Разпространение на бели кариозни лезии при  
пациенти с фиксирана ортодонтска техника и  
корелацията им с нивото на плак-контрола и  
ГИНГИВАЛНОТО ВЪЗПАЛЕНИЕ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане  
на образователна и научна степен  
**„Доктор“**

**Д-р Елена Тодорова Димова**

**Област на висшето образование: 7. Здравеопазване и спорт,  
Професионално направление: 7.2. Дентална медицина,  
Научна специалност: „Детска стоматология“**

**Научен ръководител:**

**Проф. Д-р Радосвета Стоянова Андреева - Борисова, д.м.н.**

**Варна 2021 г.**

Дисертационният труд съдържа 166 стандартни страници и е онагледен с 23 таблици, 69 фигури и 10 приложения. Литературната справка включва 305 литературни източника, от които 9 на кирилица и 296 на латиница.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита на катедрен съвет на Катедрата по „Детска дентална медицина“ при Медицински университет ”Проф. Д-р Параскев Стоянов” – Варна на 29.06.2021 г.

Външни членове:

1. Проф. д-р Ани Божидарова Белчева- Криворова, д.м.
2. Проф. д-р Марияна Йорданова Димова-Габровска, д.м.н.
3. Проф. д-р Явор Стефанов Калъчев, д.м.н.

Резервен външен член:

1. Доц. д-р Георги Томчев Томов, д.м.

Вътрешни членове:

1. Доц. д-р Милена Тодорова Георгиева-Димитрова, д.м.
2. Доц. д-р Добринка Миткова Дамянова, д.м.

Резервен вътрешен член:

1. Доц. д-р Христина Иванова Арнаутска, д.м.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 28.09.2021 г. от 12:30 часа във Факултет по дентална медицина – гр. Варна 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 Медицински университет - Варна.

Забележка: В автореферата номерата на таблиците и фигурите не съответстват на номерата в дисертационния труд.

## **СЪДЪРЖАНИЕ**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ</b>                      | <b>4</b>  |
| <b>ВЪВЕДЕНИЕ</b>                                  | <b>5</b>  |
| <b>ЦЕЛ И ЗАДАЧИ</b>                               | <b>7</b>  |
| <b>МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ</b>                          | <b>8</b>  |
| <b>РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ</b>                      | <b>21</b> |
| <b>ИЗВОДИ</b>                                     | <b>71</b> |
| <b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>                                 | <b>72</b> |
| <b>ПРИНОСИ</b>                                    | <b>76</b> |
| <b>ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД</b> | <b>76</b> |

## **ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ**

|                |  |
|----------------|--|
| <b>ЗЧД</b>     | Зъбно-челюстни деформации                            |
| <b>ПОХ</b>     | Професионална орална хигиена                         |
| <b>CAT</b>     | Caries Assessment Tool                               |
| <b>CHX</b>     | Chlorhexidine  |
| <b>CPP-ACP</b> | Casein phosphopeptide - amorphous calcium phosphate  |
| <b>CRA</b>     | Caries Risk Assessment                               |
| <b>DMFT</b>    | Decayed, Missing and Filled Teeth                    |
| <b>EDI</b>     | Enamel decalcification index                         |
| <b>GI</b>      | Gingival Index                                       |
| <b>ICDAS</b>   | International Caries Detection and Assessment System |
| <b>OHI</b>     | Oral Hygiene Index                                   |
| <b>OPI</b>     | Orthodontic Plaque Index                             |
| <b>PI</b>      | плаков индекс  |
| <b>PLM</b>     | поляризирана светлинна микроскопия                   |
| <b>PSR</b>     | индекс за пародонтален скрининг                      |
| <b>QLF</b>     | количествена флуоресценция, индуцирана от светлина   |
| <b>RI</b>      | рефракционен индекс                                  |
| <b>SEM</b>     | сканираща електронна микроскопия                     |
| <b>TMR</b>     | трансверзална микрорадиография                       |
| <b>WSL</b>     | White Spot Lesion                                    |

## Въведение

Фиксираните ортодонтски апарати се прилагат за лечение на ЗЧД, но са рисков фактор за развитие на зъбен кариес, тъй като създават ретенционни места за натрупване на зъбна плака. Елементите на фиксираната ортодонтска техника променят биологичното равновесие в устната кухина. Това поставя ортодонтски третираните пациенти във висок риск от развитие на кариес, независимо от наличието, или липсата на други рискови фактори. Необходимо е да се установят кои са тези рискови фактори, за да се идентифицират пациентите, които се нуждаят от специални превантивни грижи.

Дългогодишният проблем с развитието на белите кариозни лезии по време на лечението с фиксирана ортодонтска техника е изследван в продължение на много години чрез *in-vitro*, *in-situ*, *ex-vivo* и *in-vivo* проучвания, като са прилагани различни методи за оценка на тези лезии, и са тествани различни протоколи за тяхното лечение.

Резултатите за периода на появата на белите кариозни лезии около брекетите са противоречиви. Докладва се, че те се диагностицират при 60,9% от пациентите, лекувани с фиксирана техника след около 1,9 г., но някои проучвания установяват появата им още на четвъртата седмица от началото на лечението с брекетите (60).

Ортодонтското лечение може да увреди оралното здраве на пациентите, които нямат мотивация за адекватна орална хигиена и подходящо изготвена индивидуална превантивна програма. Важно е както за пациента, така и за лекаря по дентална медицина, да предотвратят развитието на началните емайлови кариозни лезии, проблемите с възпалението на гингивата и пародонта, което би могло да компрометира така желанния краен резултат от ортодонтското лечение, а с това и самочувствието на пациента.

Неделима част от ортодонтското лечение е желанието на пациента да се лекува и да има готовност да съдейства на денталния специалист. Липсата на съдействие (кооперативност) от страна на пациента, лошата орална хигиена и други индивидуални рискови фактори за развитието на зъбен кариес може да доведат до забавяне на лечението или невъзможност да се осъществи окончателното му и успешно завършване.

Ортодонтското лечение се превърна в неразделна част от живота на съвременния човек през последните десетилетия. Резултатите от проучване, проведено през 2003 г. показват, че 14% от 12-годишните деца са били подложени на ортодонтско лечение, докато през 1983 г. те са само 5% (206). Често в научните среди се коментира, че очакванията на пациентите и/или на техните родители след ортодонтско лечение са подобряване на оралното здраве, естетиката, респективно и повишаване на самочувствието. Както при всеки друг вид лечение, така и при ортодонтското има предимства, но то носи и известни рискове. Нерядко ортодонтското лечение се свързва с редица усложнения. Освен тясносвързаните с ортодонтското влияние (връщане на зъбите към позицията им преди лечението (рецидив), резорбция на зъбния корен под действието на непремерени ортодонтски сили, алергия към ортодонтските компоненти с екстраорални или интраорални прояви и т.н.), наболял проблем е и развитието на бели кариозни лезии, вследствие на деминерализация на емайла.

Ортодонтското лечение с фиксирана техника е пример за създаване на ретентивни области за натрупването на дентален биофилм (185, 242, 254) с последващото развитие на бели кариозни лезии (156). Някои автори диагностицират тези лезии още на четвъртата седмица от лечението с фиксирана техника (60), като те се наблюдават дълго време след завършването на ортодонтското лечение, ако не са повлияни с реминерализиращи средства (145). Допускане развитието на такива лезии е сериозен естетически проблем и повлиява негативно на отношението на пациента към резултатите от проведеното лечение.

У нас до момента има един дисертационен труд на д-р Рибегин, разглеждащ епидемиологията на зъбно-челюстните деформации и свързаните с тях промени в оралния статус, по-конкретно влиянието върху пародонталното здраве на пациентите, провеждащи ортодонтско лечение. Изследва се диагностичният потенциал на гингивалната кревикуларна течност и маркерите на тъканното ремоделиране в хода на ортодонтското лечение. Проблематиката за кариозното заболяване в този научен труд се разглежда за лезии с диагностичен праг D<sub>3</sub>, но не и началните емайлови кариозни лезии. Други такива изследвания в областта на ортодонтията, и то специално по тази тема, не са правени. За началните емайлови кариозни лезии е работено от колективите на проф. Пенева, проф. Рашкова и доц. Дойчинова, като проведените изследвания и наблюдения са при деца, които не са лекувани с ортодонтски апарати. Това са единствените изследвания, които насочват вниманието на научната общност към белите кариозни лезии – обекта, който ние наблюдаваме.

## **Цел и задачи**

### **1. Цел**

Целта на дисертационния труд е да се изследва разпространението и тежестта на белите кариозни лезии във връзка с нивото на плак-контрола и гингивалното възпаление при пациенти с фиксирана ортодонтска техника.

### **2. Задачи**

За реализиране на поставената цел бяха формулирани следните задачи:

- 1) Да се изследва разпространението на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника
- 2) Да се изследва нивото на плаконатрупването при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група
- 3) Да се изследва нивото на гингивалното възпаление при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група
- 4) Да се направи оценка на тежестта на белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника
- 5) Да се направи оценка на специфичния кариозен рисков профил на пациенти с фиксирана ортодонтска техника
- 6) Да се създаде алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена

### **3. Изследователски хипотези**

- 1) Допускаме, че разпространението и тежестта на белите кариозни лезии се влияе от различни фактори, които имат отношение към мотивацията и сътрудничеството на пациента по време на ортодонтското лечение с фиксирана техника.
- 2) Допускаме, че независимо от сътрудничеството на пациента в процеса на лечение, разпространението и тежестта на белите кариозни лезии се увеличават.
- 3) Допускаме, че обучението и мотивацията на пациентите за поддържане на добра орална хигиена са основни фактори, застъпени в превенцията и повлияват разпространението на белите кариозни лезии.

## Материал и методи

### 1. Материал

За целите на настоящия дисертационен труд е изследван оралният профил на деца, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника и на деца без ортодонтско лечение според: възраст, пол и промяна в хигиенните и хранителни навици и поведение. Всички деца са клинично прегледани и оценени по различни показатели, в зависимост от поставените задачи.

Обект на изследването по всички задачи са: 246 пациенти, които са преминали през Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева и пациенти, лекувани от други дентални специалисти, за период от 2 години. Пациентите са разпределени в две групи:

- Първа група – 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана техника (брекети)
- Втора група – 123 пациенти, които са посетили денталните кабинети по друг повод.

Подборът на пациенти се базира на точно дефинирани критерии:

#### а) Критерии за включване

- Лица на възраст 12 – 18 г. с постоянно съзъбие
- Наличие на кариозни лезии в следствие на проведено ортодонтско лечение с брекети
- Желание за участие в изследването (на родителя и детето)
- Без наличие на придружаващи системни заболявания

#### б) Критерии за изключване

- Лица на възраст, различна от 12 до 18 г., или такива с все още смесено съзъбие
- Отказ от участие в изследването (на родителя и детето)
- Наличие на диспластични промени по твърдите зъбни тъкани
- Некариозни лезии на емайла
- С придружаващи системни заболявания

С цел получаване на достоверни резултати, пациентите, включени в изследването са равномерно разпределени по пол и възраст между двете групи.

При всички участници в проучването е снета анамнеза и е проведен дентален преглед, включващ изследване на орално-хигиенен статус, изследване на разпространението на белите кариозни лезии с начален диагностичен праг D<sub>1a</sub>, с който ще бъдат диагностицирани най-ранните кариозни лезии, които могат да претърпят обратно развитие след неоперативното им превантивно повлияване, изследване и оценка на оралния рисков профил на пациентите.

Всяка група от изследваните пациенти е детайлизирана по пол, възраст, вид на брекетите и според кариес риска.



## **Продължителност и проследяване на пациентите**

Продължителността на проучването е две години. Изследването на пациентите е разделено на четири етапа:

- Етап I: Предварителен преглед на пациентите, индицирани за ортодонтско лечение.
- Етап II: 1 месец след поставянето на брекетите.
- Етап III: 6 месеца след поставяне на брекетите.
- Етап IV: Ретенционна фаза от лечението.

### **1.1. В изпълнение на първа задача - Да се изследва разпространението на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника:**

- **Обект на изследването** в проучването са 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана ортодонтска техника.
- **Единица на наблюдение** - бели кариозни лезии, локализирани в непосредствена близост с елементите на фиксираната техника
- **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
- **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

### **1.2 Във връзка с втора задача - Да се изследва нивото на плаконатрупването при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група:**

- **Обект на изследването** в проучването са 246 пациенти, разпределени в две групи:
  - Първа група – 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана техника (брекети)
  - Втора група – 123 пациенти, които са посетили денталните кабинети по друг повод.
    - **Единица на наблюдение** – нивото на натрупване на плака при децата
    - **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
    - **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

### **1.3. В изпълнение на трета задача - Да се изследва нивото на гингивалното възпаление при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група:**

- **Обект на изследването** в проучването са 246 пациенти, са разпределени в две групи:
  - Първа група – 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана техника (брекети)
  - Втора група – 123 пациенти, които са посетили денталните кабинети по друг повод.
    - **Единица на наблюдение** – нивото на гингивалното възпаление при децата от клиничната и контролната група

- **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
- **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

1.4. В изпълнение на **четвърта задача** - **Да се направи оценка на тежестта на белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника:**

- **Обект на изследването** в проучването са 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана ортодонтска техника.
- **Единица на наблюдение** - брой лезии и тяхната тежест при децата, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника
- **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
- **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

1.5. Във връзка с **пета задача** - **Да се направи оценка на специфичния кариозен рисков профил на пациенти с фиксирана ортодонтска техника:**

- **Обект на изследването** в проучването са 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана ортодонтска техника.
- **Единица на наблюдение** – оценка на кариес риска при децата, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника
- **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
- **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

1.6. В изпълнение на **шеста задача** - **Да се създаде алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена:**

- **Обект на изследването** в проучването са 123 пациенти, които провеждат ортодонтско лечение с фиксирана ортодонтска техника, които са допълнително анкетирани за промяна в тяхното поведение относно хигиенните и хранителни навици след поставяне на брекетите.
- **Единица на наблюдение:**
  - Анкетно проучване – въпроси, включени в оригинална, пряка анкетна карта (Приложение 2)
  - Направените до тук анализи, въз основа на които създадохме алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии
- **Място на проучването** - Университетски медико-дентален център на ФДМ – Варна при МУ-Варна, денталната практика на проф. д-р Р. Андреева.
- **Време на проучването** – 2019-2021 година вкл.

## 2. Методи

### 2.1. По задача 1: Да се изследва разпространението на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника

На всеки пациент се попълва подробен, създаден за целите на изследването, амбулаторен лист (Приложение 1). Той включва паспортна част с информация за име, пол, възраст, продължителност на лечението с фиксирана ортодонтска техника и регистрация на разпространението на белите лезии. Това разпространение се регистрира чрез EDI index.

#### Изследвани показатели:

- средна стойност на EDI според пол и възраст
- връзката между продължителността на лечението и EDI
- средни стойности на EDI според етапите на проследяване
- средни стойности на EDI според вида на брекетите
- средна стойност на EDI според сътрудничеството на пациента
- средна стойност на EDI според оралната хигиена на детето

#### 2.1.1. Изследване и регистрация на разпространението на белите кариозни лезии

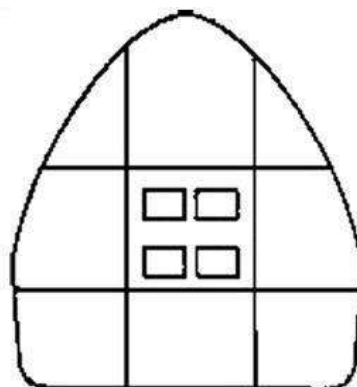
За целта на това изследване се използва EDI - index на Banks и Richmond (1994) (33) за определяне разпространението на белите кариозни лезии около брекетите и броя им в близост с повърхността на брекетите (Фиг. 1).

Всеки зъб се разделя на девет зони, като тялото на брекета заема централната част. Всяка зона с видима деминерализация на емайла се отбелязва с кодове:

0 – зони без видима деминерализация;

1 – зони с видима деминерализация.

EDI индекса за единичен зъб се определя от сумата от тези осем периферни зони с изключение на зоната на брекета, разделена на 8. Общият EDI индекс на пациента е средната стойност на отделните EDI стойности на изследваните зъби.



Фиг. 1. EDI-индекс (Banks and Richmond, 1994)

Прегледите се провеждат в клинични условия и на подходяща светлина в съответствие с препоръките на СЗО. Използват се стерилни индивидуални комплекти за всяко дете и ръкавици за еднократна употреба.

## **2.2. По задача 2: Да се изследва нивото на плаконатрупването при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група**

Орално-хигиенният статус на изследваните деца е диагностициран и регистриран с помощта на OPI (Orthodontic Plaque Index) за децата от клиничната група и индекс на Greene-Vermillion за децата от контролната група. Регистрираните данни се нанасят в амбулаторния картон на всяко от децата (Приложение 1).

Изследвани показатели:

- средна стойност на плаковите индекси според пол и възраст
- връзката между продължителността на лечението и OPI
- средни стойности на OPI според етапите на проследяване
- средна стойност на OPI според вида на брекетите
- средна стойност на плаковия индекс според сътрудничеството на пациента

### **2.2.1. Изследване на орално-хигиенен статус при пациенти с фиксирана ортодонтска техника**

За установяване орално-хигиенния статус беше използван орално-хигиенния индекс **OPI (Orthodontic Plaque Index)** – на **Beberhold** и колеги (36). Той се фокусира върху областта на зъбите в непосредствената близост с брекета, който се явява допълнителен плак-ретентивен фактор. За да се оцени нивото на плаконатрупването с този индекс, съзъбието се разделя на секстанти.

Оценява се степента на плаконатрупване с цифров код от 0 до 4. Изследват се зоните медиално, дистално, инцизално и цервикално около брекета (Табл.1) (36). Успоредно с това се регистрират и признаци на възпаление на венците. Най-високата оценка за секстант се вписва в таблица. Повишен риск от кариес и гингивит се приема при наличен резултат 3. OPI може да се използва при вестибуларно или лингвално фиксирани брекетите. С помощта на визуализиращи средства (напр. оцветяваща таблетка или гел) плаката става видима в зоната около брекета. Оценяват се само зъби или повърхности, при които има фиксирани брекетите. В изследването не се включват зъби с ортодонтски пръстени поради липсата на възможност за изследване на зъбната повърхност.

Оценката на маргиналната гингива за възпаление е ключов компонент на OPI и спомага за предвиждане на допълнителни превантивни мерки. Дизайнът на изследването включва разделяне на съзъбието на секстанти, точно както при индекса за пародонтален скрининг (PSR), наследник на CPITN-индекса. Оценката е от 0 до 4. Кодовете от 1 до 3 отразяват степента на плаконатрупването в близост до брекетите. Код 4 отразява плака по цялата зъбна повърхност и наличието на възпаление на гингивата.

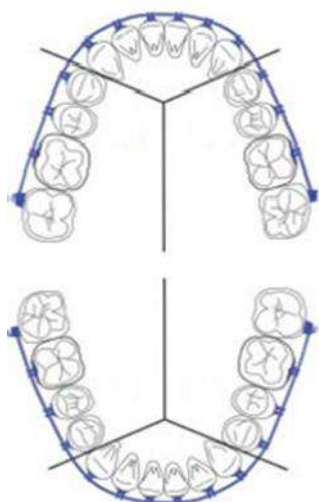
- Код 0 – Не се установява натрупване на плака;
- Код 1 – Установява се натрупване на плака на една зъбна повърхност около основата на брекета;

- Код 2 – Установява се натрупване на плака на две зъбни повърхности около основата на брекета;
- Код 3 – Установява се натрупване на плака на три зъбни повърхности около основата на брекета;
- Код 4 – Установява се натрупване на плака по всички зъбни повърхности около основата на брекета и/или наличие на гингивално възпаление.

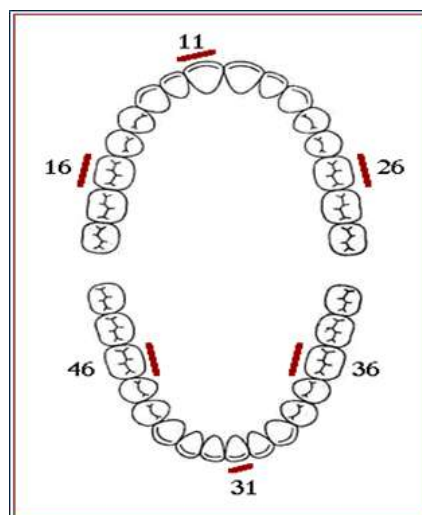
**Табл. 1. OPI (Orthodontic Plaque Index)**

|              |   |  |
|--------------|---|--|
| <b>Код 0</b> |    | Не се установява натрупване на плака   |
| <b>Код 1</b> |    | Установява се натрупване на плака на една зъбна повърхност около основата на брекета   |
| <b>Код 2</b> |    | Установява се натрупване на плака на две зъбни повърхности около основата на брекета   |
| <b>Код 3</b> |   | Установява се натрупване на плака на три зъбни повърхности около основата на брекета   |
| <b>Код 4</b> |  | Установява се натрупване на плака по всички зъбни повърхности около основата на брекета и/или наличие на гингивално възпаление |

Най-високият резултат, намерен за секстант се нанася на фигурата. Той е репрезентативен за целия секстант и отразява резултата за зъбите от групата (Фиг. 2). Най-високият резултат от всички секстанти определя нивото на оралната хигиена и идентифицира нуждата от профилактични мероприятия по време на ортодонтското лечение. При резултат 3 се приема повишен риск от кариес и гингивит.



**Фиг. 2. Фигура за нанасяне на стойността за секстант**



**Фиг. 3. Индекс на Greene-Vermillion**

Сходствата в дизайна на двата използвани индекса (посредством визуализиране на плаката) наложи при контролната група да се използва орално-хигиенния индекс на Greene-Vermillion, по-конкретно - Oral Hygiene Index -S (Simplified) (Greene and Vermillion, 1964) (Фиг. 3) (113). Индексите при клиничната и контролната група са подбрани с цел опростяване на клиничния протокол при снемането на данните, като всеки зъб е репрезентативен за секстант. По този начин се изключват възможностите за допускане на грешки, напр. при липсващи, ретинирани зъби, при наличие на пръстени в областта на моларите и др. Нуждата от по-прецизно обективизиране на плаконатрупването в непосредствена близост с елементите на фиксираната ортодонтска техника при клиничната група, наложиха нуждата от употребата на ОPI индекса. Той се различава по дизайн от Greene-Vermillion, но не се установяват различия в интерпретацията (36).

### **2.2.2. Изследване на орално-хигиенен статус при пациентите от контролната група**

Орално-хигиенният статус на изследваните деца от контролната група е диагностициран и регистриран с помощта на ОНI-s. Различава се от оригиналния по това, че се изследват 6 зъбни повърхности (вместо 12).

Изследваните зъбни повърхности се оцветяват с визуализиращо плаката средство, след което се изплакват с вода. Оцветената плака се оценява по следната схема: Критерии за оценка на зъбната плака

- 0 - Няма зъбна плака
- 1 - Зъбната плака покрива не повече от 1/3 от зъбната повърхност .
- 2 - Зъбната плака покрива от 1/3 до 2/3 от зъбната повърхност.
- 3 - Зъбната плака покрива повече от 2/3 от зъбната повърхност.

Получените стойности на изследваните зъбни повърхности се сумират. Сборът се разделя на броя на изследваните повърхности. Средно-аритметичната стойност е цифровият израз на плаковия индекс и отразява орално-хигиенния статус.

Интерпретация на индекса:

0-1 – добра орална хигиена

1-2 – задоволителна

2-3 – незадоволителна

### **2.3. По задача 3: Да се изследва нивото на гингивалното възпаление при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група**

Оценката на гингивалното възпаление на децата от двете изследвани групи е реализирана с помощта на гингивален индекс (GI по Løe и Silness). Регистрираните данни се нанасят в амбулаторния картон на всяко от децата (Приложение 1). Индексът е създаден за оценка на състоянието на гингивата и регистрира качествени промени. Изследва се маргиналната гингива и интерденталната папила с кодове от 0 до 3.

Критериите са:

- 0 = Нормална гингива;
- 1 = Леко възпаление - лека промяна в цвета и лек оток, но без кървене при сондиране;
- 2 = Умерено възпаление - зачервяване, оток и изглаждане, кървене при сондиране;
- 3 = Тежко възпаление - изразено зачервяване и оток, улцерации с тенденция към спонтанно кървене.

Изследвани показатели:

- средна стойност на GI според изследаните групи по пол и възраст
- връзка между продължителността на лечението и GI
- средни стойности на GI според етапите на проследяване в клиничната група
- средна стойност на GI според вида на брекетите
- средна стойност на GI според сътрудничеството на пациента в процеса на лечение
- връзка между GI и оралната хигиена

#### **2.3.1. Оценка на гингивалното възпаление при пациентите от двете изследвани групи**

Кървенето се оценява чрез внимателно сондиране по стената на меката тъкан на венечната бразда. Резултатите от четирите зони на зъба могат да се сумират и разделят на четири, за да се даде GI за зъба. GI на индивида може да се получи чрез добавяне на стойностите на всеки зъб и разделяне на броя на изследваните зъби. GI може да се използва за оценка на разпространението и тежестта на гингивита при популации, групи и индивиди.

- 0.1-1.0 = леко възпаление;
- 1.1-2.0 = умерено възпаление;
- 2.1-3.0 = тежко възпаление.

GI може да се изчисли за всички зъби, или за избрани зъби. Когато се изследват избрани зъби, се разглеждат следните: 16, 12, 24, 36, 31, 46.

| Код | Гингивален статус                  | Критерии   |
|-----|------------------------------------|--|
| 0   | Здрава гингива                     | Нормален бледорозов цвят на гингивата, без оток и белези за възпаление |
| 1   | Леко гингивално възпаление         | Незначителни промени в цвета, лек оток. Няма кървене при сондиране.    |
| 2   | Средно-тежко гингивално възпаление | Хиперемия, оток и изглаждане. Кървене при сондиране                    |
| 3   | Тежко гингивално възпаление        | Значително кървене и оток, улцерации, склонност към спонтанно кървене  |

#### **2.4. По задача 4: Да се направи оценка на тежестта на белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника**

За целите на изследването е използван индекса на Gorelick и диагностичните критерии за активност на лезиите.

Изследвани показатели:

- относителен дял на децата според степените на тежест на белите кариозни лезии по Gorelick
- разпределение според пола и Gorelick index
- разпределение според възрастта и Gorelick index
- връзката между продължителността на лечението и Gorelick index
- Gorelick index според етапите на проследяване
- разпределение според вида на брекетите и Gorelick index
- разпределение на пациентите според тяхното сътрудничество и Gorelick index

##### **2.4.1. Изследване на тежестта на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника**

Визуалното и визуално-тактилното изследване са основни диагностични методи и се прилагат широко в клиничната практика за установяване на кариозните лезии около тялото на брекетите. Те показват ниска чувствителност и умерена до висока специфичност при провеждане на клиничните прегледи. С цел да се подобри чувствителността и възпроизвеждането на визуално-тактилния метод за откриване и оценка на дълбочината на лезиите в ранните етапи, са разработени критерии, демонстриращи подходящи нива на надеждност. Към тези критерии е включена и оценката за активността на кариозните лезии. Те позволяват отдиференциране на некавитирани от кавитирани кариозни лезии, както и активни от неактивни лезии.

За оценка на тежестта на белите кариозни лезии при изследваните пациенти с фиксирана ортодонтска техника се използва индекс на Gorelick, модифициран от Øgaard през 1989 г. (111, 208).





**Фиг. 4. Схематично представяне на степените на тежест на белите кариозни лезии според индекса на Gorelick, модифициран от Øgaard 1989 г.**

Тежестта на белите кариозни лезии се оценява със следните кодове:

**0** = здрава зъбна повърхност;

**1** = слабо изразена бяла кариозна лезия под формата на петно или образуване на линии;

**2** = обширни бели лезии;

**3** = бели лезии с кавитация.

Модерното управление на зъбния кариес се фокусира върху неоперативните или превантивни стратегии за лечение. Този подход се основава на съвременното разбиране за развитие на кариозна лезия и изисква диагностични системи за нейното ранно откриване. Съвременната концепция за диагностика на зъбния кариес приема три степени на изследване: откриване на кариозната лезия, оценка на тежестта и оценка на активността на кариозната лезия. Активността на кариозните лезии се определя чрез прилагане на визуални клинични критерии за активна и стационарирана кариозна лезия (4).

**Използват се следните диагностични критерии:** загуба на блясък на емайла; загуба на прозрачност; побеляване на емайла; загуба на гладкост; граници на емайловата лезия; цвят - жълта, кафява или черна емайлова лезия; емайлова кавитация; скрит дентинов кариес; кавитиран дентинов кариес; голяма кавитирана дентинова лезия, засегнала пулпата.

**Активността на кариозните лезии се определя от следните критерии:** лезия, намираща се в зони предразположени към развитие на кариес, разположена под плака; загуба на прозрачност (транспарентност) на емайла (нарушена в различна степен при активните лезии); загуба на гладкост на емайла (активните са грапави); промяна в цвета на лезията (активните са белезникави); липса на ясни граници със здравия емайл (активните са с неясни граници); наличие на лоша орална хигиена - плака върху лезията (върху активните има плака); загуба на блясък (активните са без блясък); активни са и вторични кариозни лезии до стари обтурации.

**Критерии за стационарирана лезия:** лезия, разположена на разстояние от типичните за развитие на кариес места; кавитирана или некавитирана; ограничени размери; наличие на ясни граници със здравия емайл; цвят, вариращ от бяло до кафяво и черно; липса на плака.

## 2.5. По задача 5: Да се направи оценка на специфичния кариозен рисков профил на пациенти с фиксирана ортодонтска техника

За оценката на специфичния кариозен рисков профил при пациентите с фиксирана ортодонтска техника използвахме методиката на Neumann и Grauer (122).

### 2.5.1. Оценяване и регистриране на кариес риска

Табл. 2. Методика за оценка на риска от развитие на бели кариозни лезии по Neumann и Grauer

| Критерии  | ВИСОК РИСК              | НИСЪК РИСК              |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Наличие на бели кариозни лезии преди лечение      | Да                      | Не                      |
| Орална хигиена                                    | Лоша                    | Добра                   |
| Кариесогенна диета                                | Честа употреба на захар | Рядка употреба на захар |
| Продължителност на лечението                      | Дългосрочно             | Краткосрочно            |
| Местоположение на брекета                         | Вестибуларни            | Лингвални               |
| DMFT  | Висок                   | Нисък                   |
| Развити бели кариозни лезии по време на лечението | Да                      | Не                      |

Методиката използва осем критерия за оценка, които са разпределени в две групи (Табл. 2). За висок риск се приема наличието на два и повече критерия от тази група. Ако пациентът развие бели кариозни лезии по време на лечението, автоматично се класифицира в групата с висок риск, независимо от другите критерии (122).

За разлика от останалите системи за оценка на риска от развитие на кариес, където само един показател в графа висок риск причислява пациента към групата с висок риск, тук се разглеждат много по-малко параметри (7, 18, 19, 119, 273). В оригиналната методика на Neumann и Grauer при наличие на два и повече показателя в графата „ВИСОК РИСК“, пациентът се класифицира като такъв с висок риск от развитие на бели кариозни лезии по време на ортодонтското лечение (122).

#### • DMFT index

За оценка на зъбния статус при децата, на които не е провеждано ортодонтско лечение се прилага DMFT индекс. Той представлява сумата от броя на зъбите с кариес (D), липсващите (M) и тези, които са obtурирани (F). По отношение на пациентите от клиничната група, DMFT индекса се използва като маркер в методиката за оценка на специфичния кариозен рисков профил.

Този индекс се изчислява на базата на провеждането на клиничен преглед и е създаден през 1930 г. (150). Например ако пациентът има два кариозни, три obtурирани и един липсващ зъб, неговият DMFT индекс ще бъде 6.

Този индекс е един от най-често използваните методи в оралната епидемиология за оценка на разпространението на зъбния кариес и нуждата на населението от дентални лечение. Базира се на клинично изследване, включващо дентално огледало, сонда и средства за изолация.

Въпреки че се прилага широко в практиката, DMFT индексът има и някои ограничения, като липсата на данни за броя на зъбите в риск или други данни, които могат да се използват при оценката за нуждите от лечение. Индексът придава еднаква тежест на липсващите зъби, нелекуваните кариеси и обтурациите. Нещо повече, не отчита причината за загубата на зъбите (24, 52).

#### **Изследвани показатели:**

- разпределение според кариес риска и изследваните групи
- оценка на кариес риска според пола и възрастта на изследваната група
- връзка на степента на кариес риска и средна продължителност на ортодонтското лечение
- оценка на кариес риска според етапите на проследяване
- оценка на кариес риска според вида на брекетите
- оценка на кариес риска според степента на сътрудничество на пациента

#### **2.6.Методи по задача 6: Да се създаде алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена**

За изпълнението на шеста задача е проведено анкетно проучване чрез пряка анкета, попълнена анонимно, целяща събирането на информация относно хранителните предпочитания на участниците, тяхната информираност за появата на бели лезии около брекетите и възможностите за тяхната превенция и лечение (Приложение 2). Проучването се състои от 12 въпроса. Два от въпросите са демографски, три въпроса са свързани с оралната хигиена и останалите седем въпроса са насочени към изследване на хранителните предпочитания и изменението в поведението след поставяне на фиксираните апарати.

На базата на получените данни от анкетата и обобщените резултати от проведените изследвания, както и на оценката на кариес риска, се извежда алгоритъм за профилактика и проследяване на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника. Разработени са протоколи за превенция на пациентите съобразно риска. Изготвени са информативни и мотивационни материали за пациенти и техните родители по отношение на храненето, оралната хигиена и грижата за зъбите по време на ортодонтско лечение с фиксирана техника.

#### **Изследвани показатели:**

- честота на почистване на зъбите според пола
- честота на почистване на зъбите според възрастта
- продължителност на миенето на зъбите според пола
- продължителност на миенето на зъбите според възрастта
- разпределение на децата според промяната на хранителните навици

- разпределение на децата според промяната на хранителните навици и възрастта
- разпределение на децата според промяната в хранителните навици и продължителността на лечението

### **3. Статистически методи – по всички задачи**

Резултатите са обработени с SPSS v. 20.0, като са използвани следните анализи:

- Дисперсионен анализ (ANOVA);
- Вариационен анализ – средна аритметична  $\pm$  стандартно отклонение (mean $\pm$ SD);
- Корелационен анализ – коефициент на Pearson и коефициент на Spearman
- Регресионен анализ – унивариантна линейна регресия
- Анализ за оценка на риска - Odds Ratio (OR)
- Сравнителен анализ (оценка на хипотези) –  $\chi^2$ , F и t-test.
- Графичен и табличен метод на изобразяване на получените резултати

При всички проведени анализи се приема допустимо ниво на значимост  $p < 0.05$ .

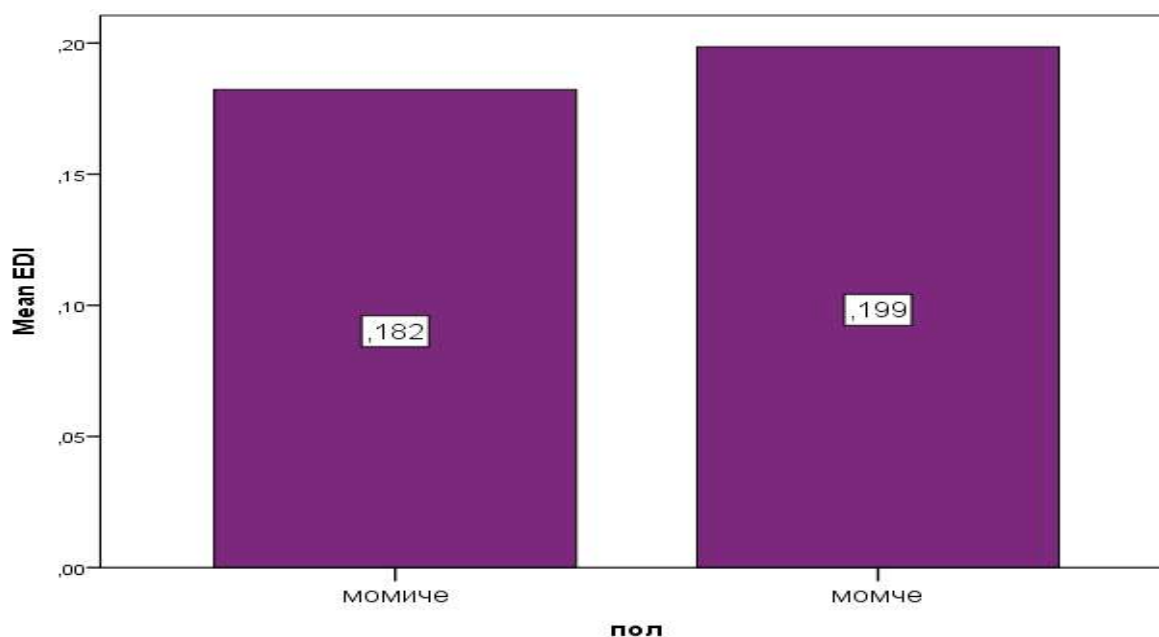
Клиничното проучване е проведено след получено разрешение от Комисията по етика на научните изследвания при МУ-Варна - протокол/решение №87, заседание на 24.10.2019 г. Всички участници в изследването са подписали информирано съгласие. (Приложение 8 и Приложение 9)

## Резултати и обсъждане

### 1. Изследване разпространението на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника

Средната възраст на децата в двете групи е  $14.7 \text{ г.} \pm 2.1 \text{ г.}$ , като преобладават момичетата (65.9 %).

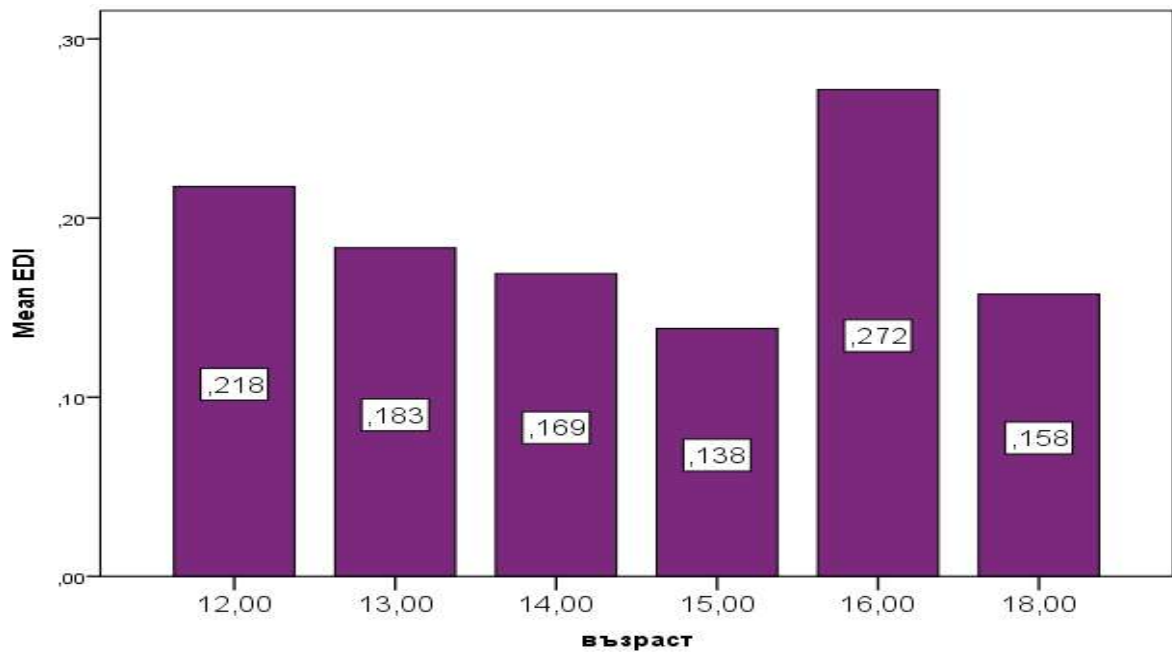
Средната стойност на EDI е  $0.18 \pm 0.17$  (0-0.44) или може да се каже, че в групата на децата с фиксирана ортодонтска техника лезиите са с прозрачност, по-малка от 1 mm дължина или диаметър. Не се установява разлика по отношение на пола, въпреки че при момчетата индексът има малко по-висока стойност (съответно 0.18 за момичетата към 0.19 за момчетата).



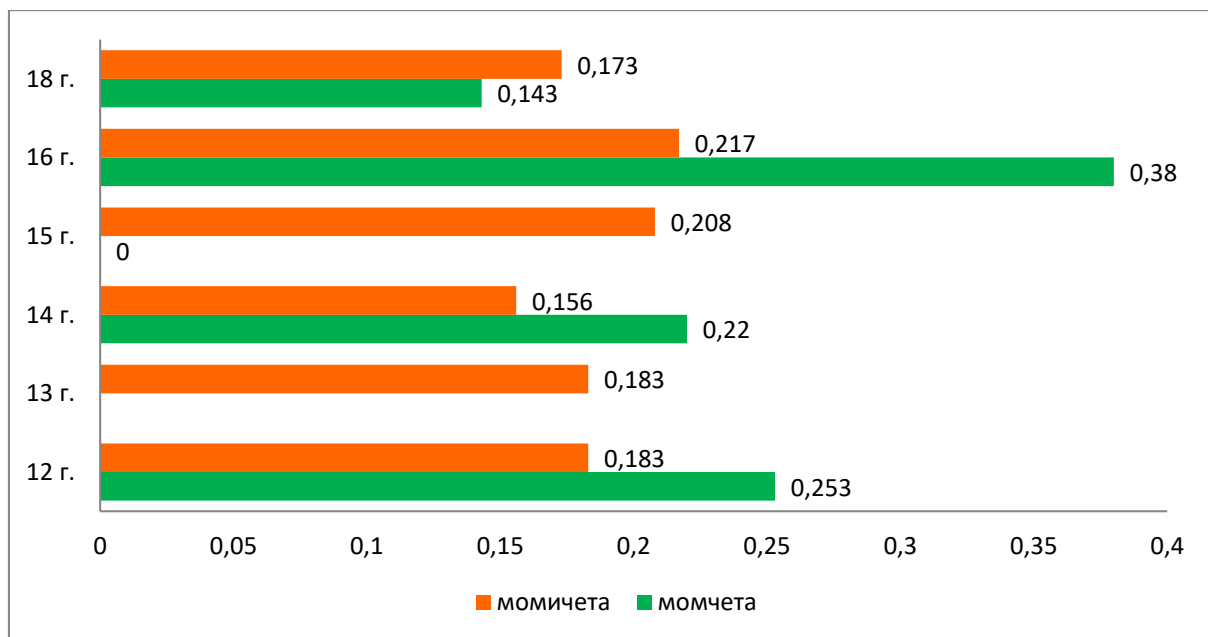
Фиг. 5. Средна стойност на EDI според пола

Не се установи и връзка между възрастта на децата и EDI. Въпреки липсата на разлика, се наблюдават повишени средни стойности на EDI при децата на възраст 16 г. (0.272) и 12 г. (0.218), а най-ниска средна стойност се наблюдава при възраст на децата 15 г. (0.138) (Фиг. 6).

Установена е статистически значима разлика в EDI при едновременното изследване на пола и възрастта на изследваните деца ( $p < 0.05$ ), като при момичетата се наблюдават повишени стойности на EDI във възрастта 16 г. (0.218) и 15 г. (0.208). При момчетата повишени стойности на EDI се наблюдават във възрастта 16 г. (0.380), следвани от 12 г. (0.252) и 14 г. (0.220) (Фиг. 7).



**Фиг. 6. Средна стойност на EDI според възрастта**



**Фиг. 7. Средни стойности на EDI според пола и възрастта**

От друга страна, се установи положителна умерена зависимост между EDI и продължителността на лечението с фиксирана ортодонтска техника ( $r=0.423$ ;  $p<0.001$ ), която показва, че с увеличаване на продължителността на лечението се повишава и риска от образуване на бели кариозни лезии (Табл. 3 и Табл. 4).

**Табл. 3. Линеен регресионен анализ на връзката между продължителността на лечението и EDI**

| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1     | (Constant) | 11,158                      | 1,140      |                           | 9,789 | ,000 |
|       | EDI        | 23,056                      | 4,496      | ,423                      | 5,129 | ,000 |

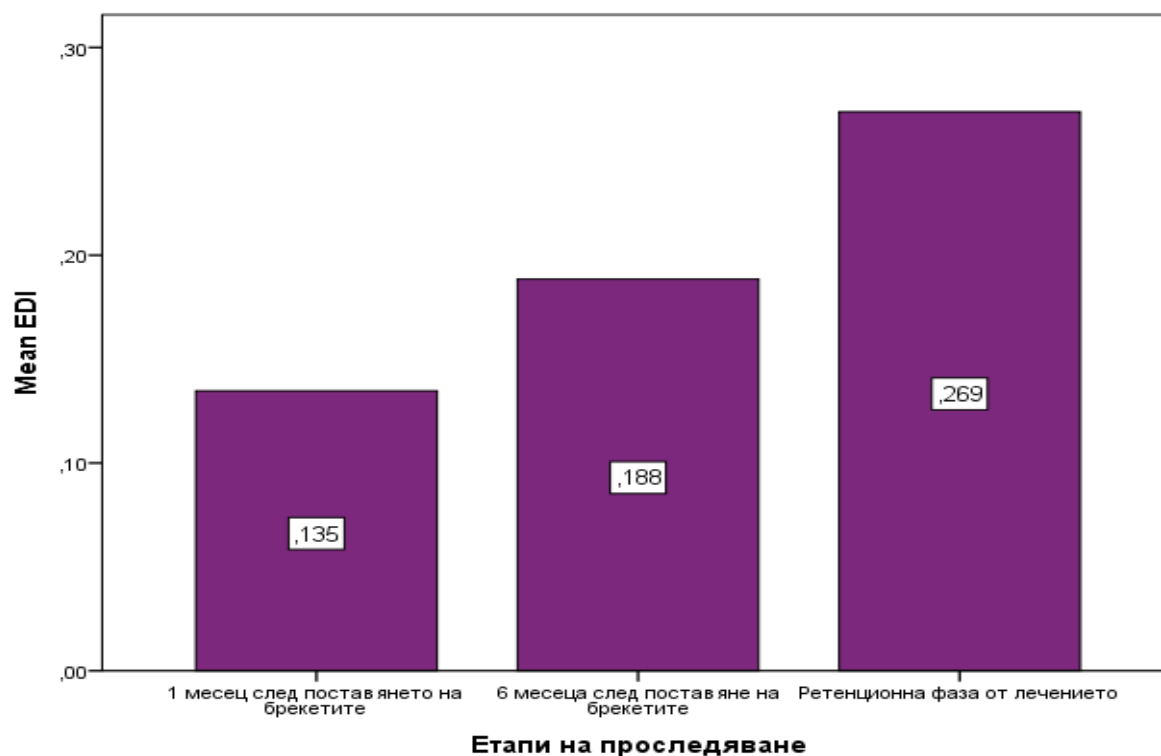
a. Dependent Variable: Продължителност на лечението (месеци)

**Табл. 4. Корелационен анализ между продължителността на лечението и EDI**

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,423 <sup>a</sup> | ,179     | ,172              | 8,49366                    |

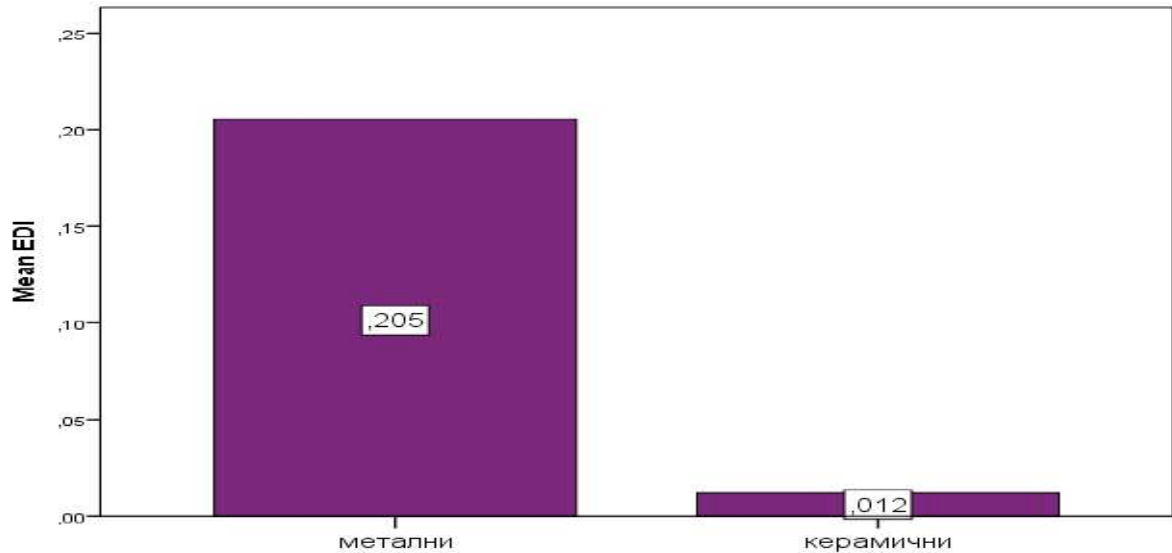
a. Predictors: (Constant), EDI

Анализът на изменението на EDI според етапите на проследяване показва, че с увеличаването на продължителността на лечението, се увеличава и средната стойност на индекса ( $p=0.002$ ) (Фиг. 8). В началото на лечението на 1-ви месец от проследяването EDI е с най-ниски стойности ( $0.135\pm 0.166$ ), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване на 6-ти месец след поставянето на брекетите и в ретенционната фаза от лечението (съответно  $0.188\pm 0.179$  за 6-ти месец и  $0.269\pm 0.137$  за ретенционната фаза).



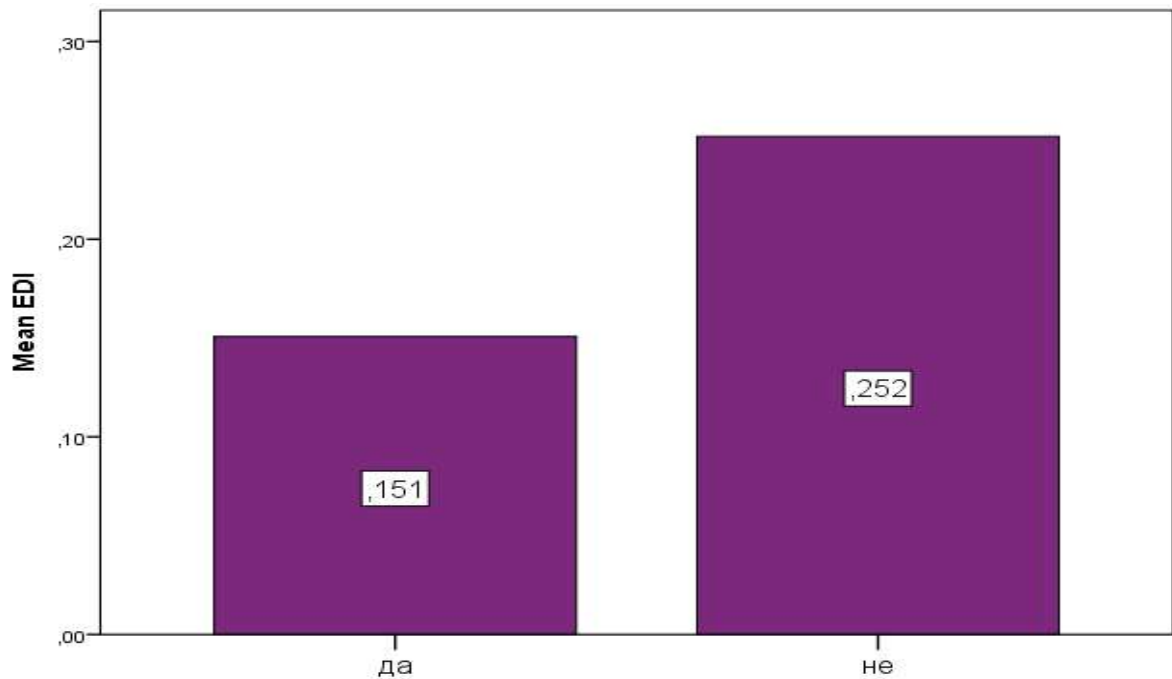
**Фиг. 8. Средни стойности на EDI според етапите на проследяване**

Установи се съществена разлика в средните стойности на EDI и вида на брекетите ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 9). Децата с метални брекети имат значително по-високи стойности на EDI.



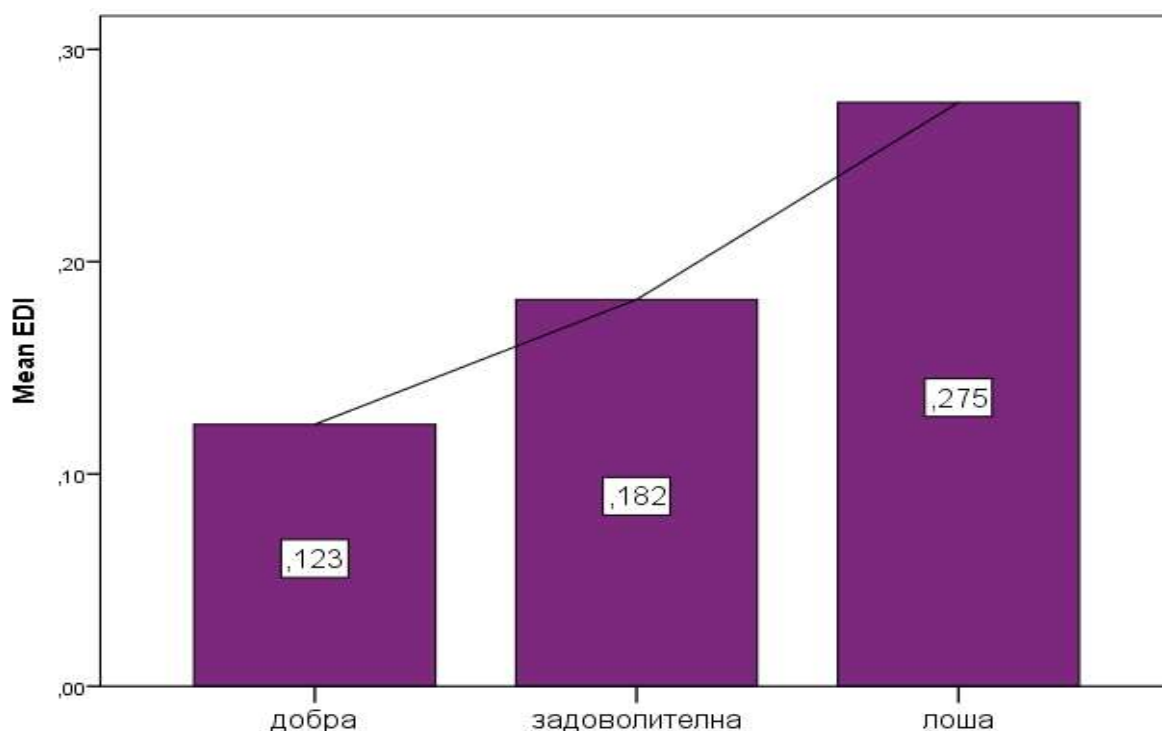
**Фиг. 9. Средни стойности на EDI според вида на брекетите**

Над 1/3 (36.6 %) от децата, които провеждат лечение с фиксирана ортодонтска техника, не сътрудничат в процеса на лечение. Пациентите, които не сътрудничат в процеса на лечение, имат по-висок EDI индекс ( $p = 0.001$ ) (Фиг. 10).



**Фиг. 10. Средна стойност на EDI според сътрудничеството на пациента**





**Фиг. 11. Средна стойност на EDI според оралната хигиена на детето**

На фиг. 11 е представено изменението на EDI според нивото на оралната хигиена на децата с фиксирана ортодонтска техника. Резултатите показват, че колкото по-лоша хигиена поддържа детето по време на ортодонтско лечение, толкова по-висока е честотата на белите кариозни лезии ( $p < 0.001$ ).

### 1.1 Обсъждане по задача 1

Белите кариозни лезии са едни от най-често срещаните усложнения вследствие на ортодонтското лечение с фиксирана техника. Фиксираните апарати са ретенционни зони за задържане на плака и при липса на добра орална хигиена, плаката се натрупва и ацидогенните бактерии чрез метаболизма си причиняват прогресираща деминерализация. В настоящото изследване 58.5 % от децата, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника, имат бели кариозни лезии, като при някои от тях лезиите са се появили още на втория месец от започване на лечението. Честотата на белите кариозни лезии в настоящото проучване е по-висока в сравнение с тази, съобщена от Tufekci и кол. (272) – 38 %, както и в проучването на Farishta и сътр. (94) – 39.7 % и в това на Lucchese и Gherlone (172) – 40 %.

Прегледът на литературата показва голямо несъответствие в резултатите, получени от различни изследователи. Честотата на деминерализация на емайла при ортодонтски пациенти се оценява на 2–96%. Проучване, проведено от Hamdan и кол. (118), показва, че според мнението на общопрактикуващите зъболекари средно 20% от пациентите са имали бели кариозни лезии след ортодонтско лечение, докато според ортодонти около 10% от пациентите са имали бели кариозни лезии след ортодонтско лечение. Epaia M. и сътр. (91) изследват бели кариозни лезии, които са се развили по

време на провеждането на ортодонтско лечение с фиксирана техника. Изследването им разкрива, че честотата на белите кариозни лезии по време на ортодонтската терапия е 60,9% от пациентите. Деминерализация в група пациенти на възраст 12–18 години с лоша орална хигиена са наблюдавани от Fornell и кол. (100). Sagarika N. и сътр. (240) установяват висока честота на разпространение на белите кариозни лезии при 75,6% от пациентите, подложени на ортодонтско лечение. Khalaf K. (144) показва честота на поне една бяла кариозна лезия при 42% от пациентите. Изследването на Julien et al. (138) разкрива, че 23.4% от пациентите са развили поне една бяла кариозна лезия по време на курса на лечение. Оценявайки наличието на лезии по вестибуларната повърхност на 8 предни зъба, Chapman и кол. (60) показват наличие на поне една зона на деминерализация в 36% от случаите. Richter и сътр. (234) съобщават, че 72,9% от пациентите са имали поне една лезия по време на ортодонтското им лечение. Hadler-Olsen и др. (115) показват наличието на поне една лезия при 60% от ортодонтските пациенти, а Al Maaitah EF и сътр. (14) установяват наличието на лезии при 71,7% от пациентите. Такъв висок процент вероятно може да се обясни с факта, че изследването е проведено след края на лечението.

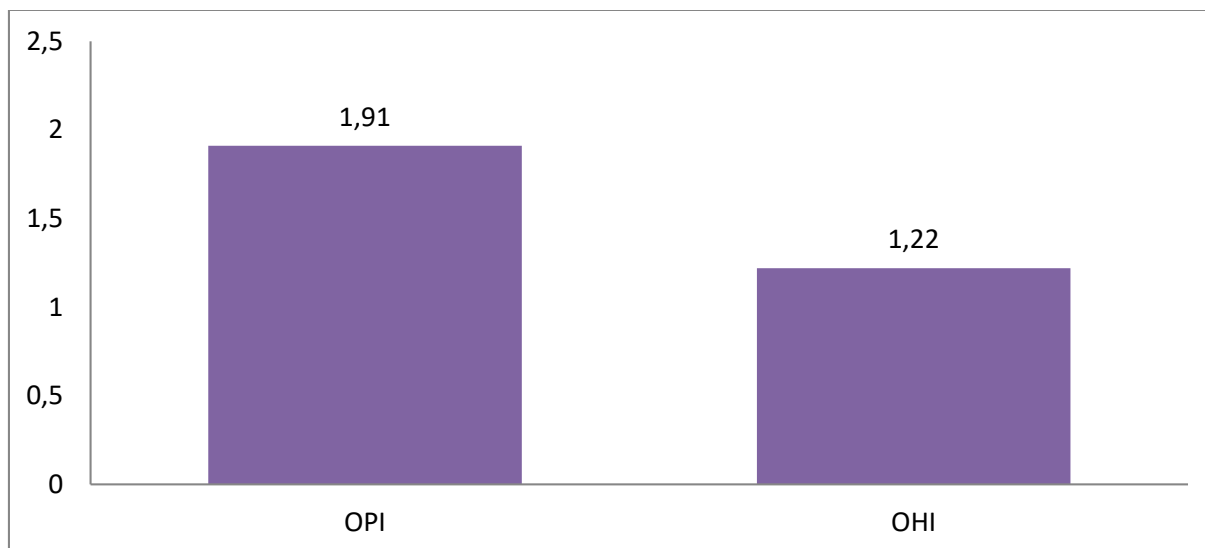
По отношение на разпространението на белите кариозни лезии според пола в настоящото изследване се установи, че няма разлика между момчетата и момичетата, като при момичетата тяхната честота е 59.3 %, а при момчетата е 57.1 %. Настоящите резултати са в противоречие с тези на Voersma et al. (49), които съобщават за разпространение от 40% при мъжете и 22% при пациентите от женски пол, те посочват, че мъжете имат по-голям риск от развитие на бели кариозни лезии. В изследването на Farishta и кол. (94) белите кариозни лезии са 17,6% при мъжете и 22,1% при жените.

Високата вариабилност на резултатите, получени от различни автори, може да се отдаде на голямото разнообразие от методи, използвани за оценка на белите кариозни лезии. Не във всички изследвания е проведен качествен критичен анализ между белите кариозни лезии и други некариозни заболявания, дисплазии или флуороза. Те погрешно могат да се асоциират с начален кариозен процес.

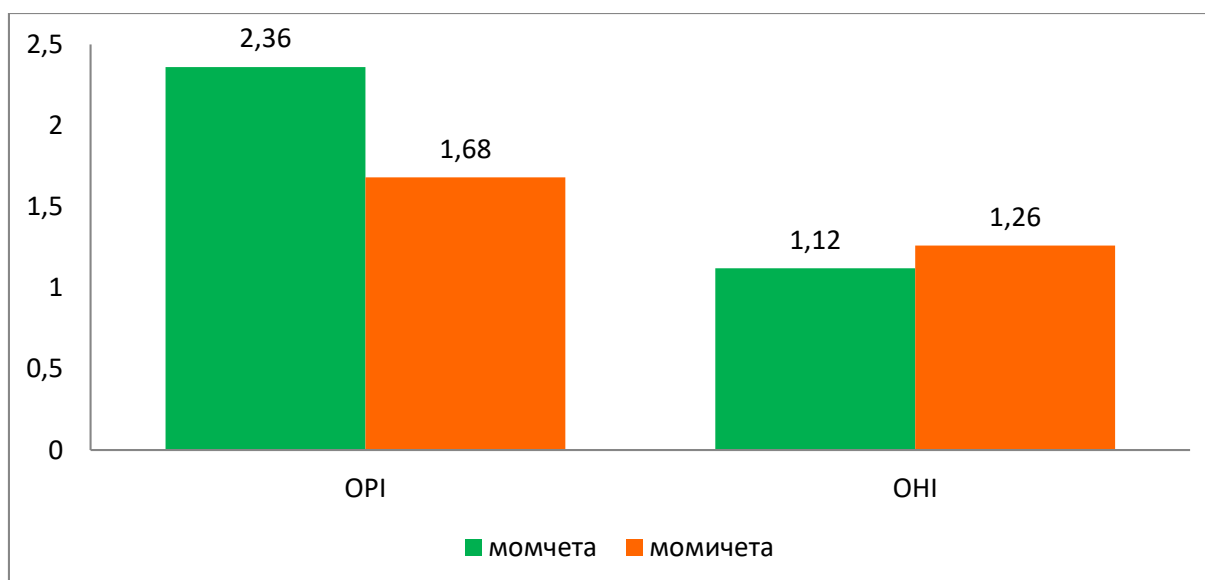
## **2. Изследване нивото на плаконатрупването при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група**

За оценка на нивото на плаката при децата с фиксирана ортодонтска техника се използва OPI, а при децата в контролната група OHI. Средната стойност на OPI е  $1.91 \pm 1.33$  (0-4.0), а при децата от контролната група е  $1.22 \pm 0.75$  (0-3.0), като се установи наличието на значима разлика в плаковия индекс при двете изследвани групи ( $p < 0.05$ ) (Фиг. 12).

При децата с фиксирана ортодонтска техника се наблюдава съществена разлика в плаковия индекс при момчетата и момичетата ( $p = 0.007$ ), като при момчетата има повече натрупана плака (съответно 1,68 към 2,36). В контролната група не се установи разлика в плаковия индекс според пола, въпреки че при момичетата стойността е малко по-висока (Фиг. 13).



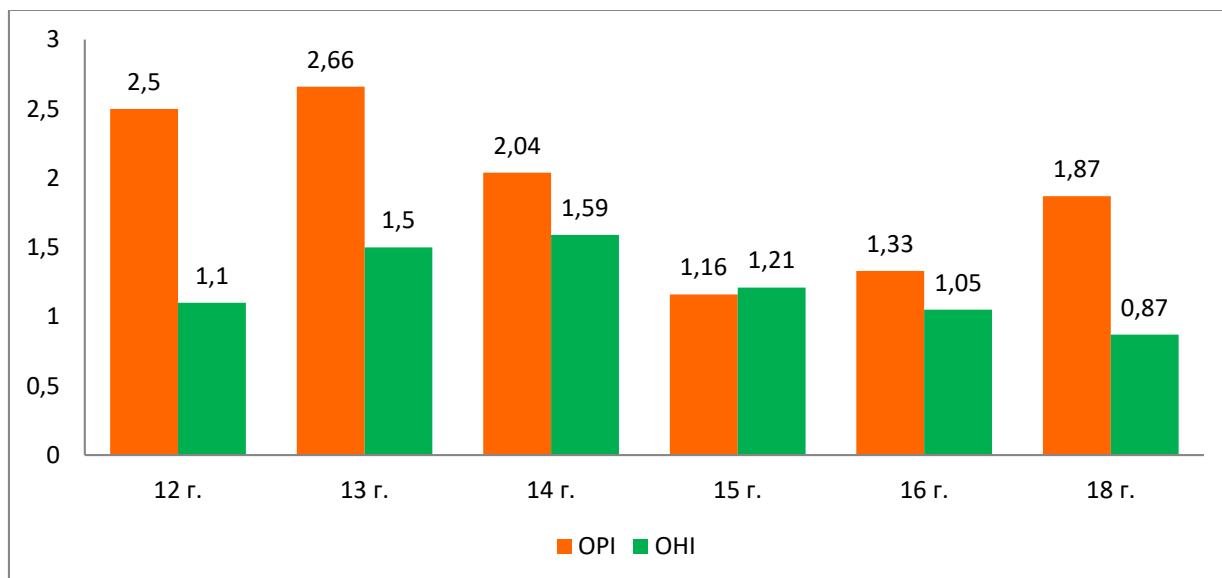
**Фиг. 12. Средна стойност на плаковите индекси**



**Фиг. 13. Средна стойност на плаковите индекси според пола**

Установи се съществена разлика по отношение на плаковия индекс и възрастта на децата както в контролната група ( $p=0.006$ ), така и в групата на децата, лекувани с фиксирана ортодонтска техника ( $p=0.004$ ) (Фиг. 14). От друга страна, се установи съществена разлика в плаковия индекс при различните възрастови групи, като тя е най-изразена във възрастта 12 г. (ОПІ 2.5 към ОНІ 1.1), 13 г. (ОПІ 2.66 към ОНІ 1.5), 18 г. (ОПІ 2.04 към ОНІ 1.59) и 14 г. (ОПІ 1.87 към ОНІ 0.87).

При пациентите, които се лекуват с фиксирана ортодонтска техника се установи положителна умерена корелация между ОПІ и продължителността на лечението ( $r=0.391$ ;  $p<0.001$ ) (Табл. 5), като може да се каже, че 15.3 % от измененията в плаковия индекс се дължат на продължителността на лечението (Табл. 6).



**Фиг. 14. Средна стойност на плаковия индекс според възрастта**

**Табл. 5. Линеен регресионен анализ на връзката между продължителността на лечението и OPI**

| Model | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t    | Sig.  |      |
|-------|-----------------------------|------------|---------------------------|------|-------|------|
|       | B                           | Std. Error | Beta                      |      |       |      |
| 1     | (Constant)                  | 10,261     | 1,361                     |      | 7,539 | ,000 |
|       | OPI                         | 2,733      | ,584                      | ,391 | 4,679 | ,000 |

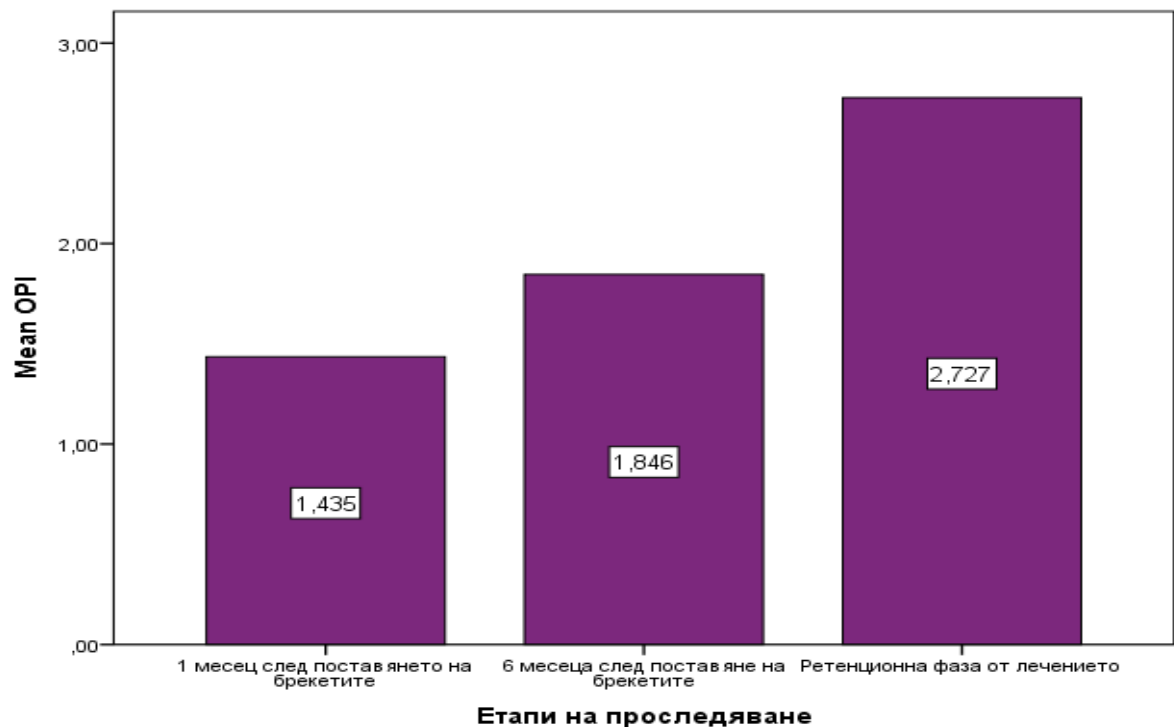
a. Dependent Variable: Продължителност на лечението (месеци)

**Табл. 6. Корелационен анализ между продължителността на лечението и OPI**

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,391 <sup>a</sup> | ,153     | ,146              | 8,62372                    |

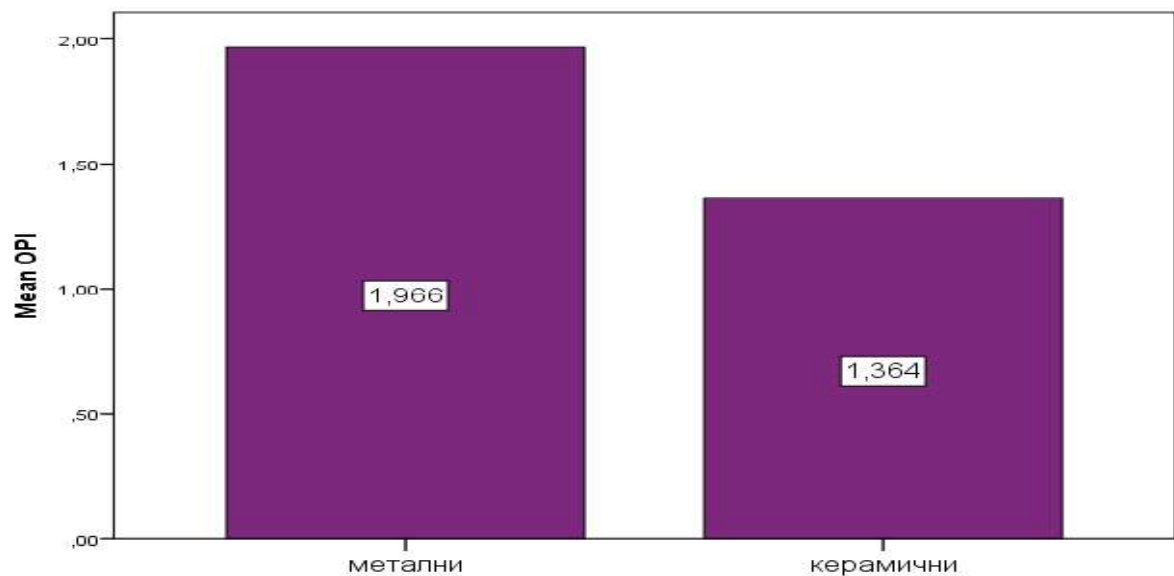
a. Predictors: (Constant), OPI

Анализът на изменението на OPI според етапите на проследяване показва, че с увеличаването на продължителността на лечението се увеличава и средната стойност на индекса ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 15). В началото на лечението на 1-ви месец от проследяването OPI е с най-ниски стойности ( $1.435 \pm 1.026$ ), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване на 6-ти месец след поставянето на брекетите и в ретенционната фаза от лечението (съответно  $1.846 \pm 1.367$  за 6-ти месец и  $2.727 \pm 1.376$  за ретенционната фаза).



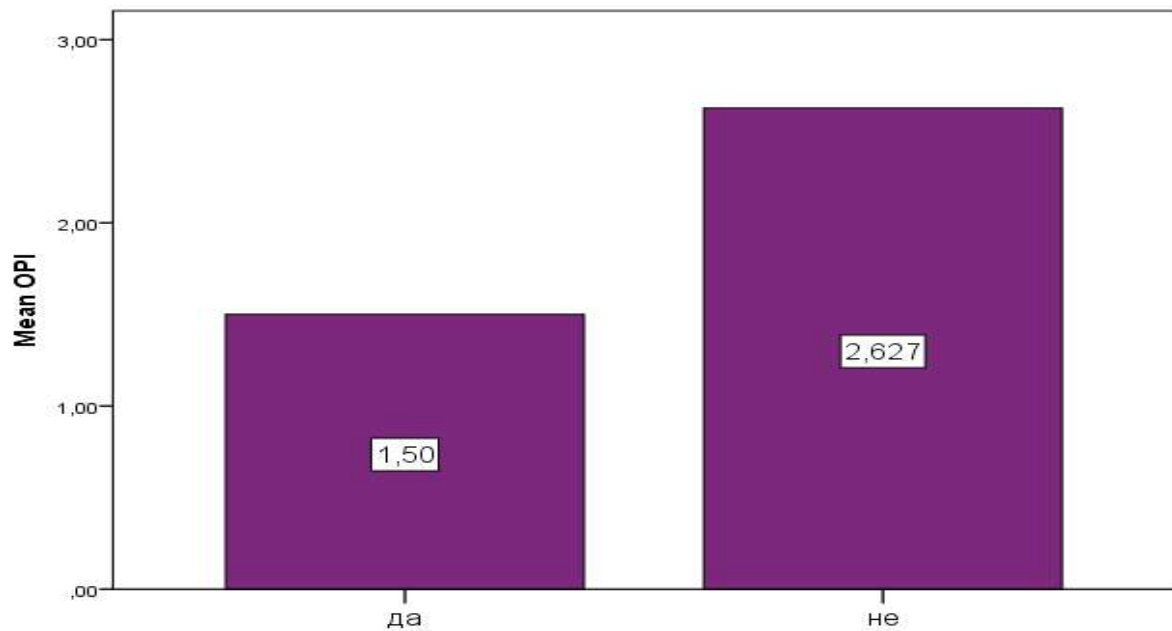
**Фиг. 15. Средни стойности на OPI според етапите на проследяване**

Въпреки че при пациентите с керамични брекети се установяват по-ниски стойности на плаковия индекс спрямо тези с метални брекети (1.36 към 1.96), разликата е несъществена ( $p > 0.05$ ) (Фиг. 16).



**Фиг. 16. Средна стойност на OPI според вида на брекетите**

Пациентите, които не сътрудничат в процеса на ортодонтичното лечение имат повишени стойности на плаковия индекс ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 17).



**Фиг. 17. Средна стойност на плаковия индекс според сътрудничеството на пациента**

На фиг. 18 е представен пример за липса на сътрудничество от страна на пациента и повишени стойности на плаковия индекс (OPI =3). Пациент от мъжки пол на 12 г., който провежда ортодонтско лечение от 7 мес. Оцветяването показва лоша орална хигиена, както по отношение на челюстта, върху която се въздейства в момента, така и на долната челюст, при която предстои поставянето на брекети.



**Фиг. 18. Повишен плаков индекс при пациент, който не сътрудничи в процеса на ортодонтското лечение**

Въпреки сътрудничеството на пациента, неправилно провежданата орална хигиена също води акумулация на зъбна плака, особено на горна челюст в областта около брекетите (Фиг. 19).



**Фиг. 19. Неправилно провеждана орална хигиена на пациент с ортодонтско лечение**

На фиг. 20 е представен пациент, който сътрудничи в процеса на ортодонтското лечение и изпълнява всички препоръки за орална хигиена.



**Фиг. 20. Пример за сътрудничество на пациента и поддържането на добра орална хигиена**

## **2.1 Обсъждане по задача 2**

Добрата орална хигиена е важен фактор, влияещ върху здравето на устната кухина, особено при пациенти, при които се провежда ортодонтско лечение, тъй като фиксираните апарати се явяват ятрогенен плак-ретентивен фактор и затрудняват почистването на зъбите (238, 293). Получените от нас резултати, потвърждават това твърдение - при децата с фиксирана ортодонтска техника се наблюдават повишени стойности на плаковия индекс и при момчетата, и момичетата. Състоянието на устната хигиена и интензитета на зъбния кариес при ортодонтски пациенти са обект на научен интерес в продължение на много години. Учените обсъждат влиянието на фиксираните апарати върху хигиената на устната кухина и наличието на нововъзникнали кариозни лезии (238, 293). Резултатите от тяхното проучване показват, че лечението с фиксиран апарат не влияе значително върху честотата на зъбния кариес, но променя локализацията на лезиите. При ортодонтските пациенти се наблюдават по-често по вестибуларната повърхност, т.е. на мястото, където кариесът при пациенти, които не са лекувани ортодонтски, обикновено не се развива. Положителна корелация е установена и между стойността на плак-индексите и гингивалните индекси и кариес индексите при ортодонтски пациенти (238, 293), което се потвърди и в нашите проучвания. Въпреки че през последните години в ортодонтията са въведени много нови и усъвършенствани

техники, материали и диагностични средства, денталните лекари все още трябва да се справят с проблема деминерализация около брекетите.

Резултатите от проучване, проведено от Namdan и кол. (118), показат, че 56% от ортодонтите рядко и 7% никога не са сваляли брекетите поради лоша орална хигиена на пациента. Според литературата белите кариозни лезии не изчезват след отстраняване на брекетите и подобряване на хигиената на устната кухина. Изследвания на Mattousch TJ и сътр. (182), показат, че (въпреки известното подобрене при две пети от случаите), повечето бели кариозни лезии са необратими и състоянието на 15% от пациентите дори се влошава след две години, по време на ретенционната фаза. Степенните промени в минерализацията са най-високи през първите 6 месеца след отстраняването на фиксираната ортодонтска техника. Белите кариозни лезии, видими след това време, не изчезват. Ортодонтската терапия е неразривно свързана с адекватно провеждане на орално-хигиенните мероприятия. Задачата на лекаря по дентална медицина е да информира пациента за правилната орална хигиена, за да се предотвратят негативните последици от ортодонтската терапия. Важно е да се идентифицират пациентите с лоша орална хигиена и да се приложат профилактични програми, преди да се започне ортодонтската терапия. Лечението не трябва да започва, освен ако няма възможност за алтернативи по отношение на лечебния план, а пациентът не е мотивиран и не съдейства (120). Наличието на бели кариозни лезии засяга възприемането на резултатите от лечението от страна на пациента.

Клинично бели кариозни лезии могат да се развият бързо, появявайки се на 4 -та седмица след започване на лечението при наличие на лоша орална хигиена. (60) Съобщава се, че деминерализацията е по-честа при пациенти, подложени на фиксирано ортодонтско лечение. Съобщава се обаче, че тяхната честота е широко варираща, от 2% до 97% в различни епидемиологични проучвания, (46, 122, 138, 243), което може да се обясни с техниките, използвани за тяхното откриване и характеризиране, включително визуална проверка, фотографии, флуоресцентни методи и съвременни диагностични средства, като например DIAGNOdent, QLF и diFOTI (138). Методите, използващи количествена лазерна флуоресценция, са по-чувствителни, което дава за резултат по-висока степен на разпространение на лезиите в сравнение с обикновената визуална клинична техника. Средно такива деминерализирани лезии се откриват при 15,5% ~ 40% от пациентите преди ортодонтско лечение и при 30% ~ 70% по време на лечението (138). Въз основа на скорошен мета-анализ в 14 проучвания относно развитието на бели кариозни лезии, честотата на нови кариозни лезии, които са се развили по време на ортодонтско лечение, е 45,8% и разпространение - 68,4%. Стига се до заключението, че честотата на разпространение на белите кариозни лезии е доста висока и тревожна при пациенти, провеждащи ортодонтско лечение, което налага вниманието както на пациентите, така и на специалистите към ефективни мерки за профилактика на кариеса (267).

Следователно преди да се предприеме ортодонтско лечение, тези лезии трябва да бъдат диагностицирани и регистрирани посредством стандартизирани фотографски снимки, като се вземат предвид увеличението, осветлението и т.н. (46). Белите кариозни



лезии преди ортодонтското лечение се считат за рисков фактор за развитието на нови лезии, (122) наред с незадоволителната орална хигиена, прекомерно пиене на сокове, чест прием на ферментабилни въглехидрати и продължителността на лечението (122, 144). Richter и сътр. съобщават за развитието на три нови лезии за 22 месеца, с най-малко пет кариеса за 33 месеца лечение (234).

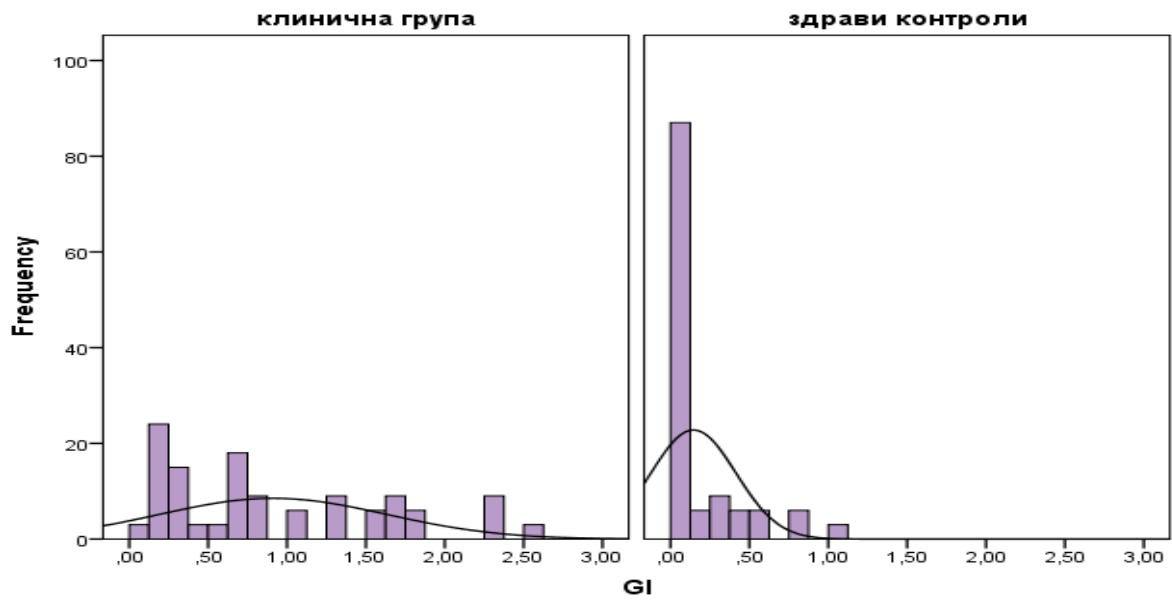
Има голяма промяна в бактериалната композиция на плаката в устната кухина, след като се фиксират ортодонтските апарати, с по-високи концентрации на ацидогенни и ацидурични бактерии в биофилма, най-важните от които са *Streptococcus mutans* и *Lactobacilli*. Високите концентрации на ацидогенни бактерии са в по-голяма степен при ортодонтските пациенти в сравнение с тази при други пациенти (175), което води до по-бързо прогресиране на кариеса. Белите кариозни лезии могат да се появят в рамките на 1 месец след поставяне на брекетите около тях; кариозните лезии обикновено се развиват поне 6 месеца. Обичайно се появяват върху вестибуларните повърхности на зъбите около брекетите, особено в гингивалната зона (182), като най-често се срещат по лабио-гингивална зона на горни странични резци, а дисталните зъби на горна челюст са най-рядкото място за развитие на бели кариозни лезии. Мъжете са засегнати с по-висока честота в сравнение с жените (60). В нашето проучване също се установи връзка между повишеното плаконатрупване при момчетата, и особено при тези, които не сътрудничат в хода на цялостното протичане на ортодонтското лечение. Съобщава се за значително увеличение на разпространението на тези лезии около тялото на брекетите, между брекетите и дъгите, в гингивалните зони и средната трета от вестибуларните повърхности на зъбите под ортодонтските дъги (189, 289). Tufekci и сътр. съобщават за рязко увеличение на броя на белите кариозни лезии през първите 6 месеца от лечението, като се увеличават с по-бавна скорост до 12 месеца. Поради това е необходимо да се извърши реоценка на оралната хигиена през първия месец от лечението (272).

### **3. Изследване нивото на гингивално възпаление при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група**

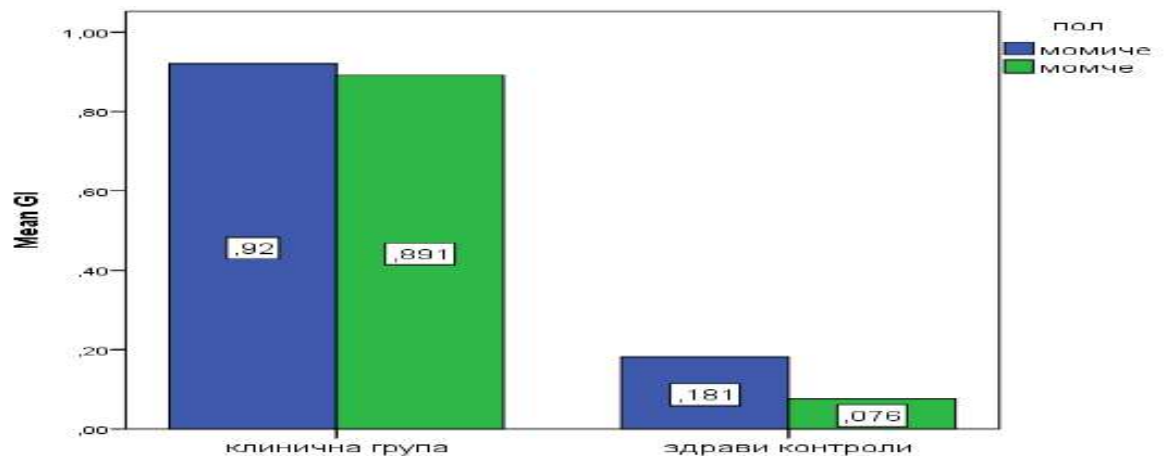
Гингивалният статус и при двете групи пациенти е изследван с един и същ индекс. При оценката на гингивалния статус се установи, че има съществена разлика между средните стойности на GI, като при децата с фиксирана ортодонтска техника се наблюдава по-голям брой кървящи единици, отколкото при здравите контроли (съответно 0.91 (0-2.50) към 0.14 (0-1.10) ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 21).

При анализа на гингивалния индекс според пола се установи, че и при двете изследвани групи средната стойност на GI при момчетата е по-ниска ( $p < 0.05$ ), като има значителна разлика между момчетата и момчетата в двете изследвани групи ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 22).

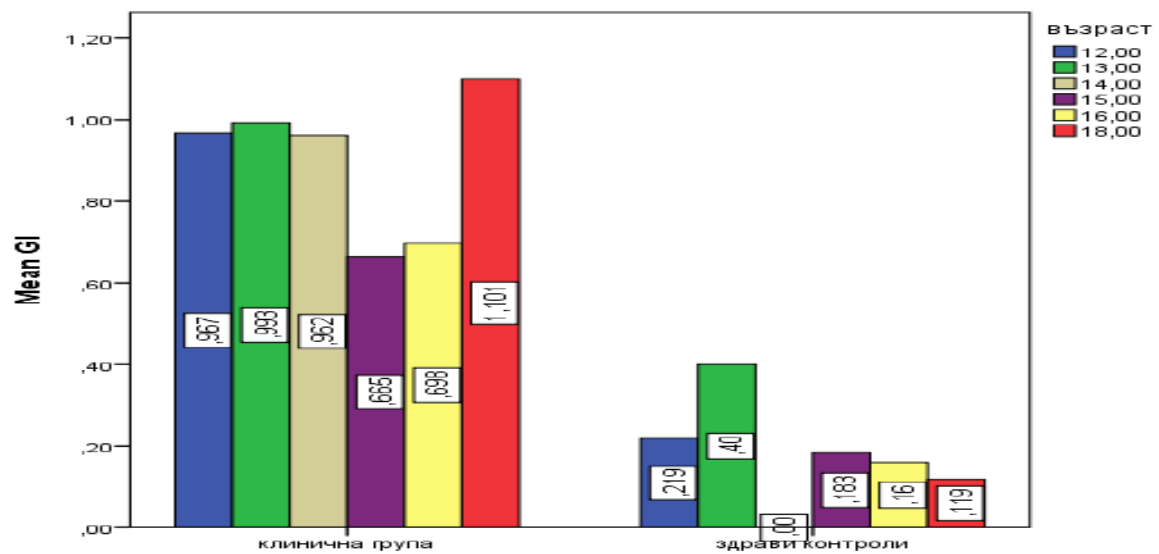
Съществена разлика в средните стойности на GI беше установена и по отношение на възрастта на децата, като в групата на здравите контроли се наблюдава тенденция към понижаване на GI с увеличаване на възрастта ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 23).



Фиг. 21. Разпределение според гингивалния индекс



Фиг. 22. Средна стойност на GI според изследваните групи и пола



Фиг. 23. Средна стойност на GI според изследваните групи и възрастта

При анализа на връзката между продължителността на ортодонтското лечение и гингивалния индекс се установи положителна умерена зависимост ( $r=0.320$ ;  $p<0.001$ ), като стойността на GI нараства с увеличаване на продължителността на лечението (Табл. 7 и Табл. 8).

**Табл. 7. Линеен регресионен анализ на връзката между продължителността на лечението и GI**

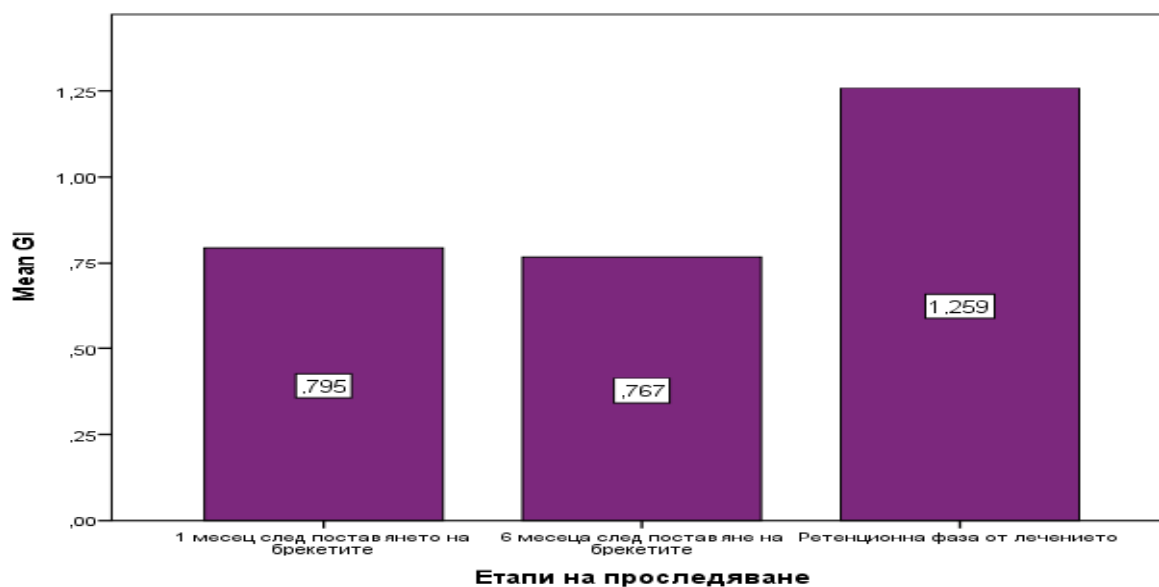
| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1     | (Constant) | 11,711                      | 1,294      |                           | 9,049 | ,000 |
|       | GI         | 4,148                       | 1,117      | ,320                      | 3,715 | ,000 |

a. Dependent Variable: Продължителност на лечението (месеци)

**Табл. 8. Корелационен анализ между продължителността на лечението и GI**

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,320 <sup>a</sup> | ,102     | ,095              | 8,87889                    |

a. Predictors: (Constant), GI

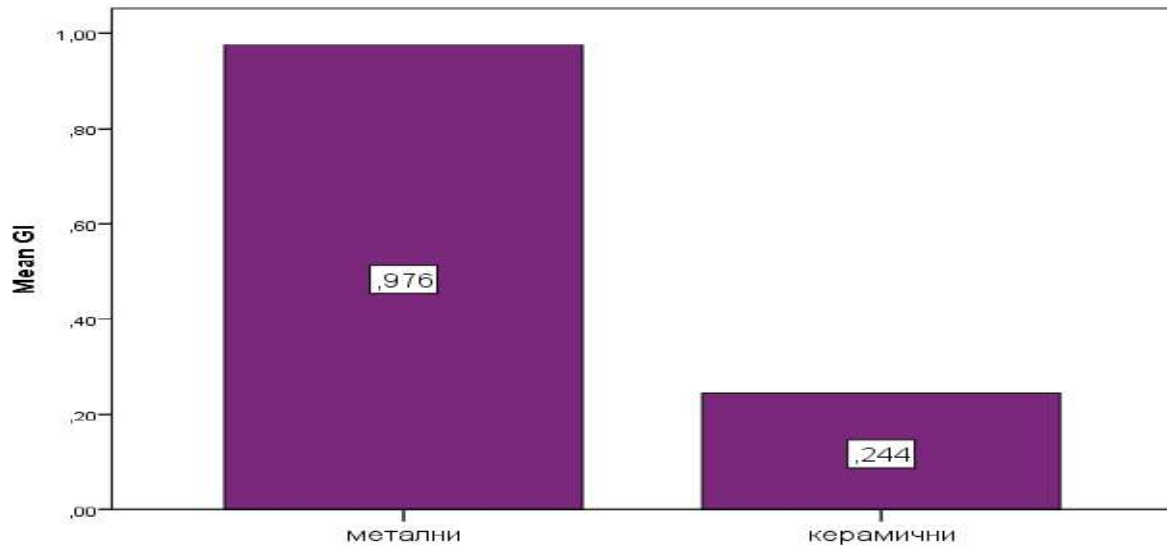


**Фиг. 24. Средни стойности на GI според етапите на проследяване**

Анализът на изменението на GI според етапите на проследяване показва, че с увеличаването на продължителността на лечението се увеличава и средната стойност на индекса ( $p=0.004$ ) (Фиг. 24). В началото на лечението на 1-ви месец от проследяването GI е с най-ниски стойности ( $0.795\pm 0.737$ ), като се наблюдава трайна тенденция към

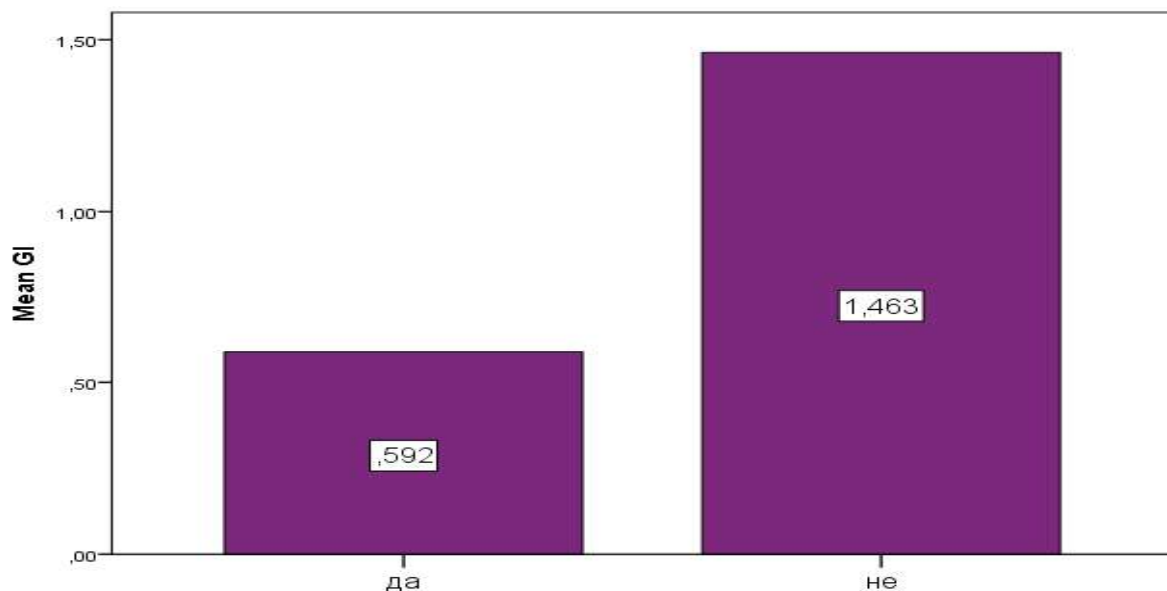
повишаване на 6-ти месец след поставянето на брекетите, и в ретенционната фаза от лечението (съответно  $0.767 \pm 0.516$  за 6-ти месец и  $1.259 \pm 0.798$  за ретенционната фаза).

На фиг. 25 са представени средните стойности на GI според вида на използваните брекетите за провеждане на ортодонтското лечение. Пациентите, при които е провеждано лечение с метални брекетите, имат по-високи стойности на GI, отколкото при лечение с керамични брекетите (съответно 0.976 и 0.244) ( $p=0.001$ ).

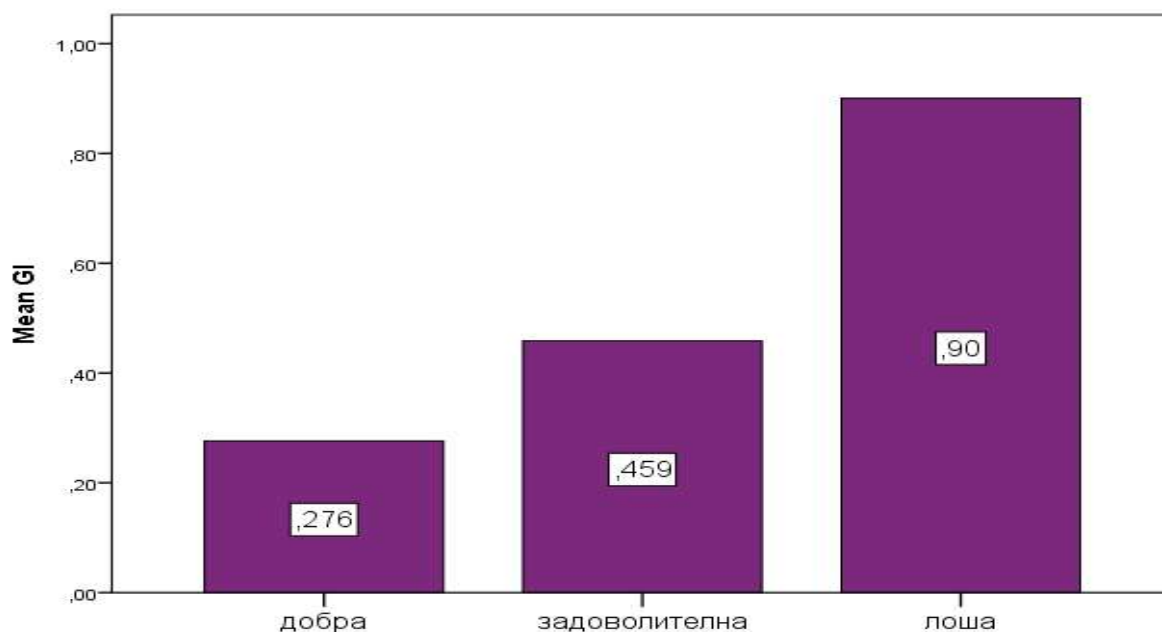


**Фиг. 25. Средна стойност на GI според вида на брекетите**

Пациентите, които не сътрудничат, имат три пъти по-високи стойности на GI ( $p<0.001$ ) (Фиг. 26).



**Фиг. 26. Средна стойност на GI според сътрудничеството на пациента в процеса на лечение**



**Фиг. 27. Връзка между GI и устната хигиена**

Установи се съществена разлика ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 27) и положителна умерена зависимост между GI и устната хигиена ( $r = 0.368$ ;  $p < 0.001$ ), която показва, че колкото по-лоша е устната хигиена, толкова по-голяма е стойността на GI (Табл. 9 и Табл. 10).

**Табл. 9. Линеен регресионен анализ на връзката между устната хигиена и GI**

| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t      | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|--------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |        |      |
| 1     | (Constant) | 1,733                       | ,060       |                           | 28,895 | ,000 |
|       | GI         | ,437                        | ,071       | ,368                      | 6,173  | ,000 |

a. Dependent Variable: Устна хигиена

**Табл. 10. Корелационен анализ между устната хигиена и GI**

| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,368 <sup>a</sup> | ,135     | ,132              | ,73565                     |

a. Predictors: (Constant), GI

На фиг. 28 е представен пример на пациент с ортодонтско лечение, който има изявиени лоши поведенчески навици, създаващи предпоставка за усложнения.

По отношение на оралното здраве при пациенти с фиксирана ортодонтска техника гингивалният индекс се явява клиничен показател с потвърдителен характер относно статуса на пациента. Най-често използван е индексът Loë и Silness.



**Фиг. 28.** Наличие на възпаление, гингивална хиперплазия в отговор на възпалението и наличие на речесия в областта на 21 и 13

### 3.1 Обсъждане по задача 3

Акумулацията на зъбна плака около ортодонтските апарати може да доведе до пародонтит и зъбен кариес (168), след фиксиране на ортодонтския апарат се инициира възпаление на гингивата при почти всички ортодонтски пациенти. За щастие това възпаление е преходно и е обратимо, като не води до загуба на прикрепване (26).

Ортодонтското лечение е терапевтичен подход с двойствен ефект по отношение на пародонталните тъкани. Понякога е категорично индицирано за подобряване здравето на пародонта, а понякога е с вредни последици, като може да бъде последвано от редица пародонтални усложнения. Последните проучвания показват, че най-важният етиологичен фактор на заболяванията на гингивата и пародонта е акумулацията на дентален биофилм около гингивалния ръб (124).

Резултатите от нашите изследвания показват значително повишени стойности на плаковия и гингивалния индекс. Установяват се по-голям брой кървящи единици при пациентите, носещи фиксирани ортодонтски апарати. Увеличаването на плаката може да бъде свързано с многобройните елементи на фиксирания ортодонтска техника, като дъги, пръстени и лигатури, които правят поддържането на добра орална хигиена изключително трудно. Фиксираните ортодонтски апарати възпрепятстват ефективното отстраняване на денталния биофилм, правилната хигиена на устната кухина и така повлияят неблагоприятно и на гингивалното здраве (235). Трудностите в плаковия контрол и повишаването на плаковия индекс довежда до развитие на гингивит, който може да се утежни значително в рамките на 21 дни (259). Това беше показано и в нашето проучване чрез повишаване на стойностите на гингивалния индекс и високия процент на местата на кървене при пациентите с фиксирани ортодонтски апарати.

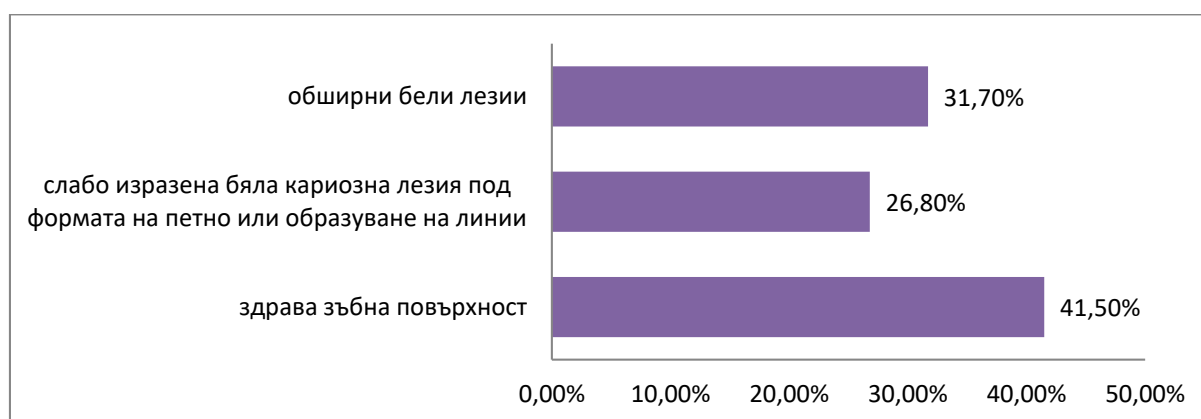
Получените от нас резултати са в съгласие и с изследванията на Ristic и колегите му (235) и с резултата на Naranjo и сътр., които съобщават, че поставянето на фиксирани ортодонтски апарати ще повлияе на екологичната среда чрез натрупването на биофилм в областта на брекетите (201).

Както при всяко медицинско лечение, балансът между очакваните ползи и свързаните рискове трябва да остане положителен. При лечението с брекети основните ятрогенни ефекти са гингивит и деминерализация на емайла (221, 277). Тези неблагоприятни последици засягат 50 до 70% от пациентите, лекувани с фиксирана ортодонтска техника (115). Гингивитът и деминерализацията на емайла са свързани и с разнообразяването на бактериалния биофилм, акумулиран в непосредствена близост до елементите на фиксираната ортодонтска техника (184). Установяват се промени в количеството и качеството на бактериалната флора (211). От количествена гледна точка колонизацията по зъбните повърхности и в близост до тялото на брекетите се оказва по-бърза. Всички елементи от фиксираната ортодонтска техника създават силно ретентивни повърхности.

Не е за подценяване фактът, че в областта на първите постоянни молари (там, където най-често са позиционирани пръстените), наред с повишените количества дентален биофилм, има и механична травма на гингивалните тъкани и това утежнява клиничната картина. В нашето проучване в най-голяма степен пациентите позитивират кървене именно в областта на шестите зъби.

#### **4. Оценка тежестта на белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника**

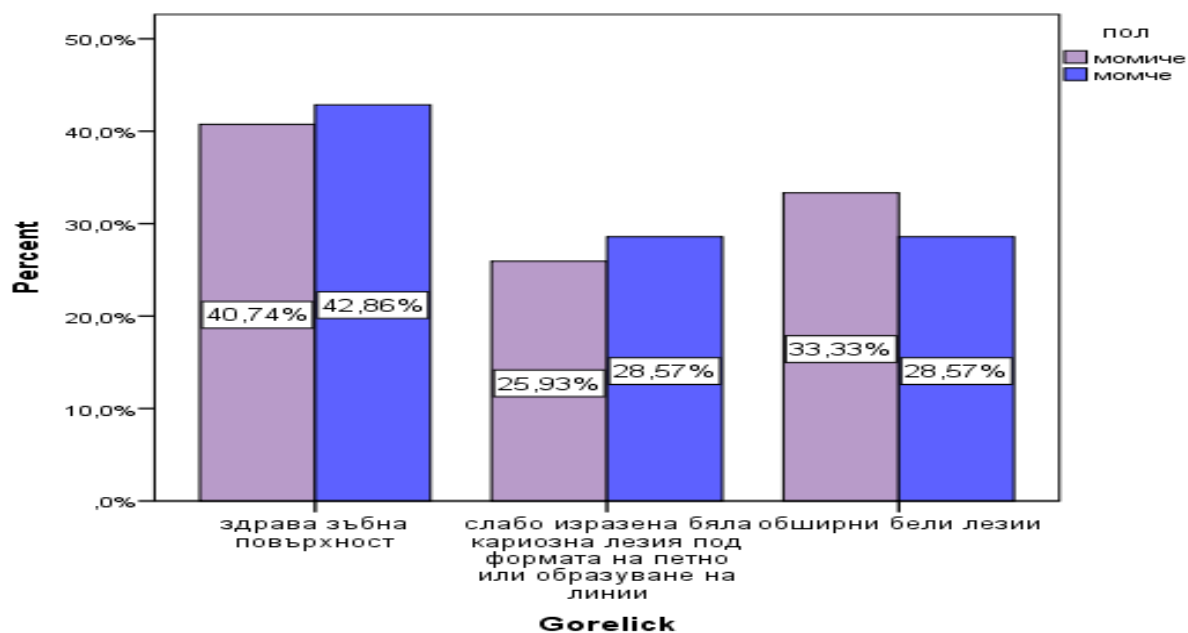
Оценката на тежестта на белите кариозни лезии при пациентите с проведено ортодонтско лечение се извърши с помощта на Gorelick index, като средната стойност е  $0.90 \pm 0.85$  (0-2.0). По-голямата част от децата с фиксирана ортодонтска техника имат здрави зъбни повърхности (41.5 %), като сравнително висок е и относителният дял на децата с обширни бели лезии (31.7 %) (Фиг. 29).



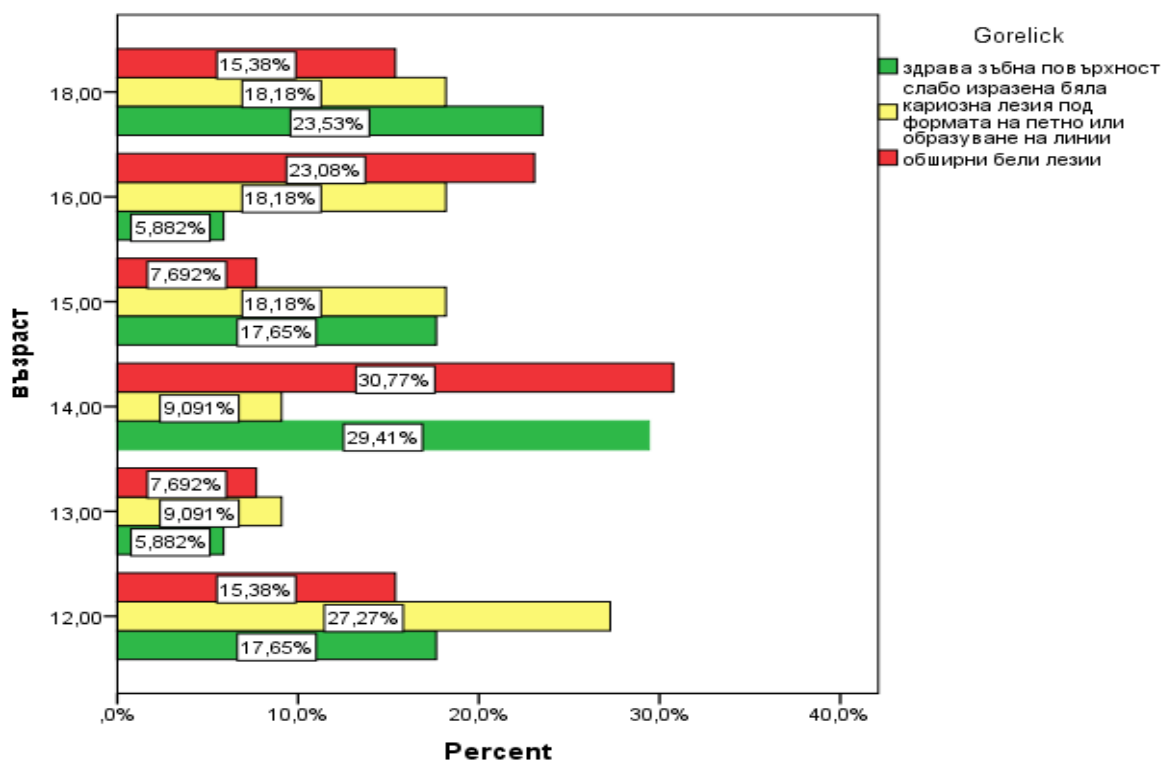
**Фиг. 29. Относителен дял на децата според степените на тежест на белите кариозни лезии по Gorelick**

Не се установява съществена разлика в Gorelick index според пола, въпреки че при момчетата преобладава относителният дял на тези с обширни бели кариозни лезии (33.33 %), докато при момчетата преобладават децата със здрава зъбна повърхност

(42.86 %) и тези със слабо изразена бяла кариозна лезия под формата на петно или образуване на линии (28.57 %) (Фиг. 30).



Фиг. 30. Разпределение според пола и Gorelick index

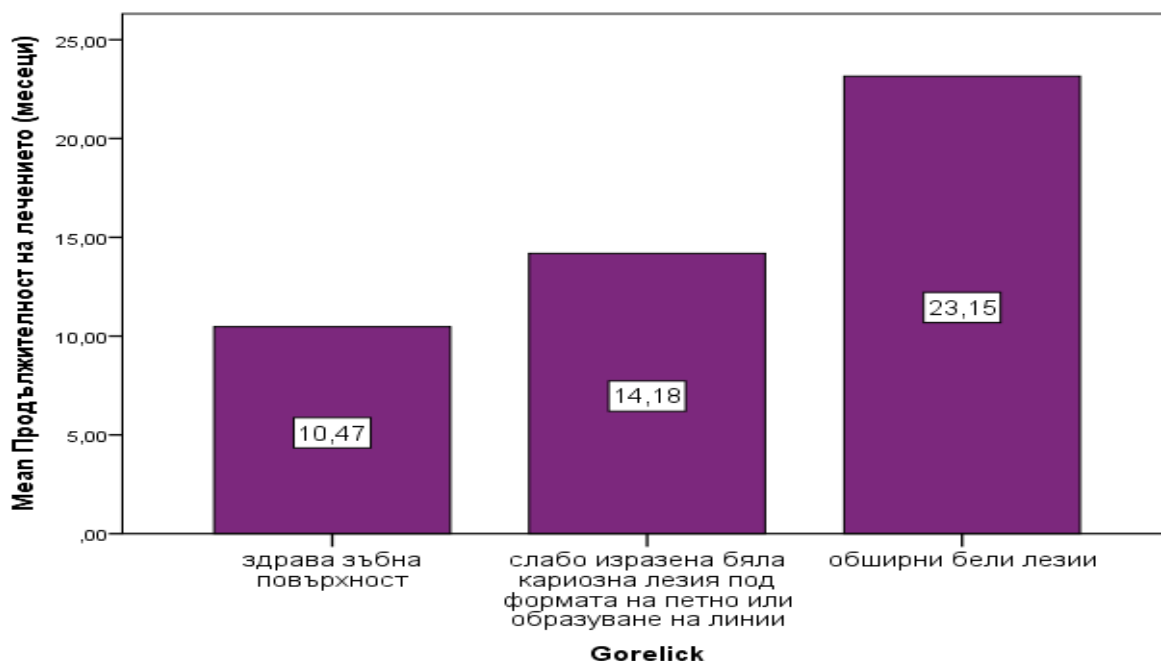


Фиг. 31. Разпределение според възрастта и Gorelick index

Не се установява съществена разлика във възрастта на децата според Gorelick index, въпреки че обширните кариозни лезии преобладават при децата на възраст 14 г.



(30.77 %) и на възраст 16 г. (23.08 %). Слабо изразената бяла кариозна лезия под формата на петно или образуване на линии има най-висок относителен дял при децата във възрастовата група 12 г. (27.27 %) и при децата на 13 г. (9.09 %) (Фиг. 31).



Фиг. 32. Gorelick index според продължителността на лечението

Табл. 11. Линеен регресионен анализ на връзката между продължителността на лечението и Gorelick index

| Model |            | Unstandardized Coefficients |            | Standardized Coefficients | t     | Sig. |
|-------|------------|-----------------------------|------------|---------------------------|-------|------|
|       |            | B                           | Std. Error | Beta                      |       |      |
| 1     | (Constant) | 9,851                       | 1,012      |                           | 9,736 | ,000 |
|       | Gorelick   | 6,246                       | ,816       | ,571                      | 7,653 | ,000 |

a. Dependent Variable: Продължителност на лечението (месеци)

Табл. 12. Корелационен анализ на връзката между продължителността на лечението и Gorelick index

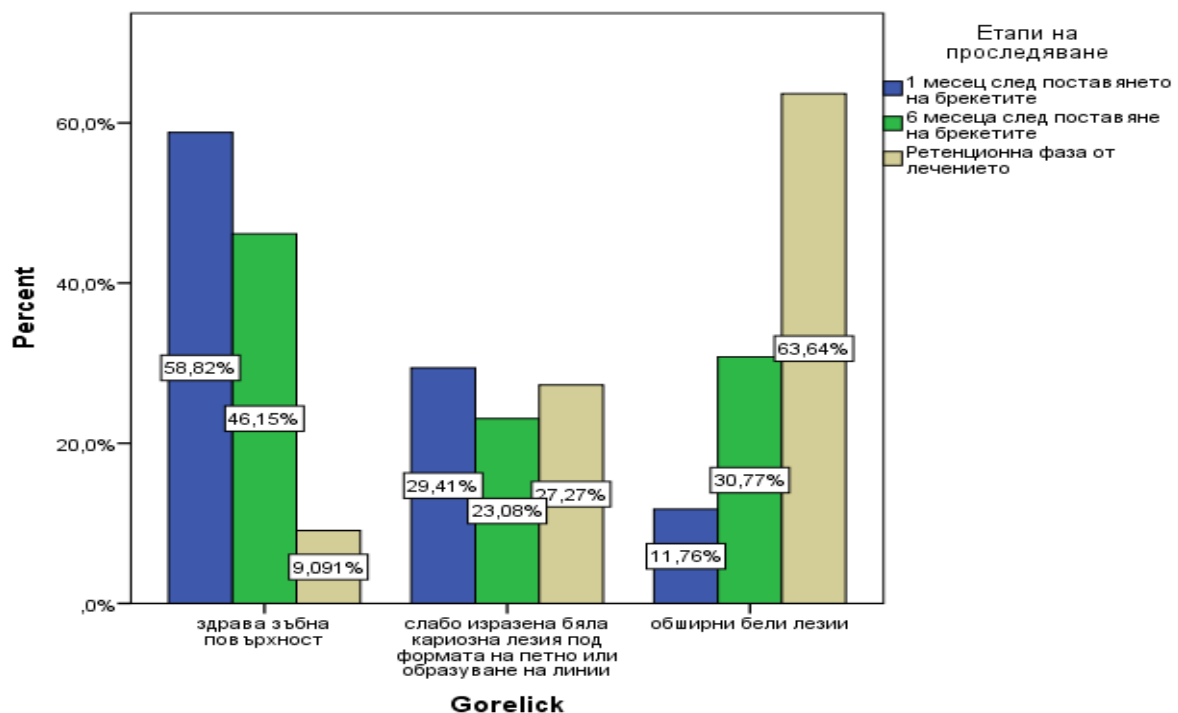
| Model | R                 | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
|-------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| 1     | ,571 <sup>a</sup> | ,326     | ,321              | 7,69295                    |

a. Predictors: (Constant), Gorelick

При анализа на връзката между продължителността на лечението и Gorelick index се установи, че има съществена разлика ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 32) и силна положителна зависимост ( $r = 0.571$ ;  $p < 0.001$ ), която показва, че с увеличаване на продължителността на

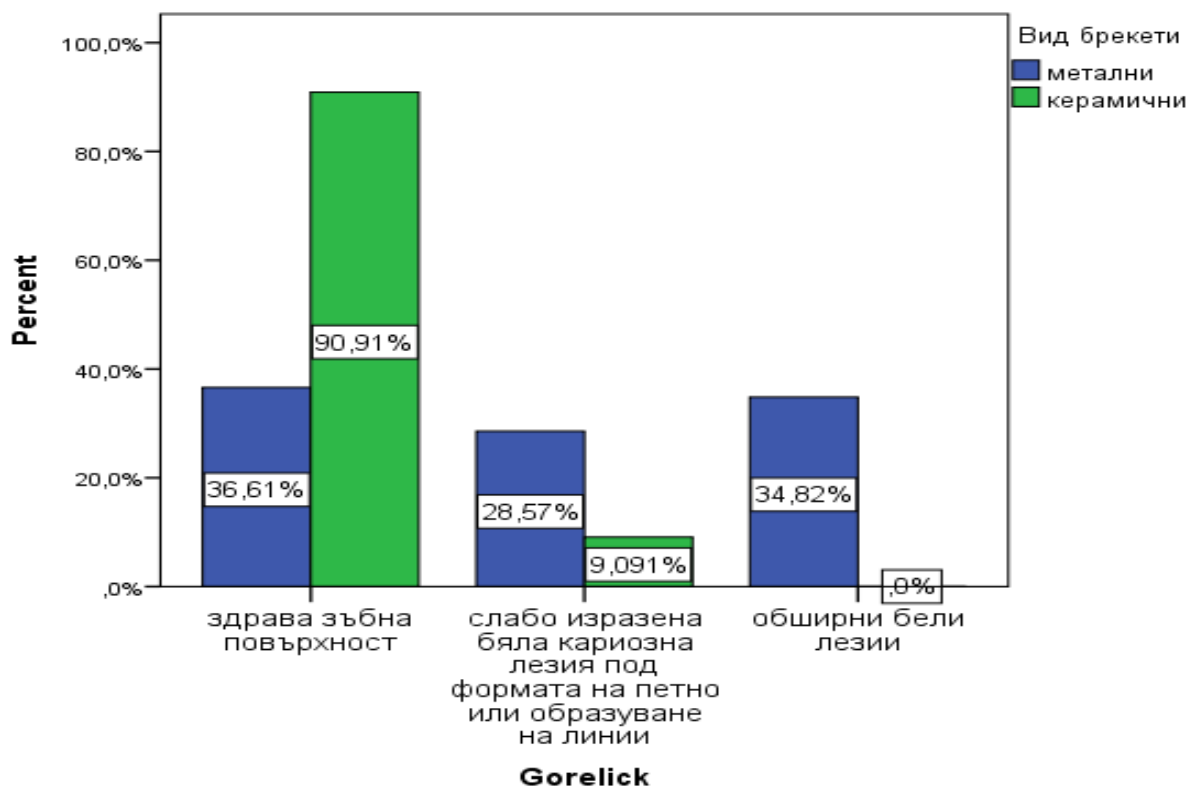
ортодонтското лечение се повишава и Gorelick index и тежестта на белите кариозни лезии (Табл. 11 и Табл. 12). Може да се каже, че при 32.6 % от случаите на деца с обширни кариозни лезии основен фактор за тяхното образуване е продължителността на лечението.

Анализът на изменението на Gorelick index според етапите на проследяване показва, че с увеличаването на продължителността на лечението се увеличава и относителният дял на пациентите в разглежданите групи ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 33). В началото на лечението на 1-ви месец от проследяването Gorelick index е с най-висок относителен дял на здравата зъбна повърхност (58.82 %), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване на относителния дял на обширните бели кариозни лезии на 6-ти месец и по време на ретенционната фаза от лечението (съответно 30.77 % на 6-ти месец и 63.64 % за ретенционна фаза).



Фиг. 33. Gorelick index според етапите на проследяване

При оценка на връзката между Gorelick index и вида на брекетите се установи, че има съществена разлика ( $p = 0.002$ ), която показва, че при пациентите, лекувани с керамични брекетите, преобладава относителният дял на тези със здрави зъбни повърхности, докато обширните кариозни лезии се наблюдават при децата, лекувани с метални брекетите (Фиг. 34). Беше установена умерена зависимост между вида на използваните брекетите и Gorelick index ( $r = -0.303$ ;  $p = 0.001$ ) (Табл. 13).



Фиг. 34. Разпределение според вида на брекетите и Gorelick index

Табл. 13. Корелационен анализ между вида на брекетите и Gorelick index

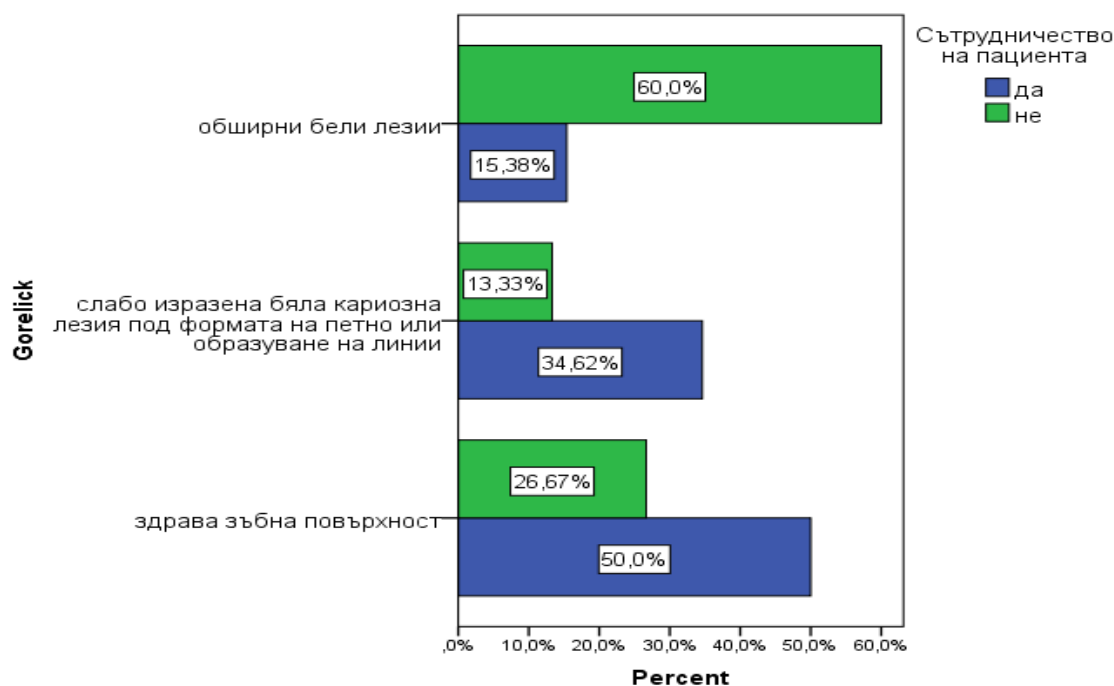
|   | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|---|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| Ordinal by Ordinal Spearman Correlation | -,303 | ,055                           | -3,500                 | ,001 <sup>c</sup> |
| N of Valid Cases                        | 123   |                                |                        |                   |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.

Сътрудничеството на пациента също оказва влияние върху Gorelick index, като се установи съществена разлика ( $p < 0.001$ ) и умерена зависимост между липсата на сътрудничество от страна на пациента по време на ортодонтското лечение и обширните бели лезии ( $r = 0.375$ ;  $p < 0.001$ ) (Фиг. 35 и Табл. 14). 50% от пациентите, които са с добро сътрудничество в процеса на лечение, имат здрава зъбна повърхност (Gorelick=0). При пациентите с индекс по Gorelick=2 (обширни бели лезии) относителният дял на несътрудничещите е значителен (60%).



**Фиг. 35. Разпределение на пациентите според тяхното сътрудничество и Gorelick index**

**Табл. 14. Корелационен анализ между сътрудничеството на пациента в процеса на лечение и Gorelick index**

|   | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|---|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| Ordinal by Ordinal Spearman Correlation | ,375  | ,087                           | 4,443                  | ,000 <sup>c</sup> |
| N of Valid Cases                        | 123   |                                |                        |                   |

Носенето на друг фиксиран апарат преди провеждането на ортодонтското лечение с брекети също корелира слабо с Gorelick index ( $r=0.210$ ;  $p=0.020$ ) (Табл. 15).

**Табл. 15. Корелационен анализ между носенето на друг фиксиран апарат преди лечението с фиксирана ортодонтска техника и Gorelick index**

|   | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|---|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| Ordinal by Ordinal Spearman Correlation | ,210  | ,086                           | 2,364                  | ,020 <sup>c</sup> |
| N of Valid Cases                        | 123   |                                |                        |                   |

На фиг. 36 е представен пациент с фиксирано ортодонтско лечение с продължителност 13 месеца. Налице са некавитиран бели кариозни лезии в областта на брекетите (Gorelick=2), а на долната челюст – видимо плаконатрупване. Преди брекетите пациентът е провеждал лечение с друг фиксиран апарат - Pendulum.



**Фиг. 36. Gorelick index 2 с изявени кариозни лезии D1<sub>b</sub> на пациент с ортодонтско лечение с продължителност 13 мес.**

#### **4.1. Обсъждане по задача 4**

Въпреки значителното намаляване на разпространението и тежестта на кариеса, наблюдавани в световен мащаб, през последните десетилетия, (38, 62) зъбният кариес остава предизвикателство за общественото здраве (224). През 2010 г. това беше най-разпространеното състояние, засягащо 35% от световното население или 2,4 милиарда души по света (141). Като се има предвид неговата многофакторна етиология, различни фактори могат да допринесат за по-висок риск от развитието му. В този смисъл използването на фиксирани ортодонтски апарати се обсъжда като рисков фактор за зъбния кариес, тъй като те опосредстват натрупване на биофилми и затрудняват извършването на традиционните орално-хигиенни мероприятия (267). Ретентивните повърхности на брекетите, пръстените, дъгите и други елементи ограничават естествените механизми за самопочистване на устната кухина от слюнката (267). Неотдавнашен систематичен преглед с мета-анализ обобщава разпространението и честотата на некавитирани кариозни лезии по време на ортодонтско лечение (267). Включени са общо 14 проучвания, публикувани до март 2015 г. Авторите установяват средно разпространение от 68,4% (данни, получени от 9 проучвания) и средна честота от 45,8% (данни, получени от 7 проучвания). Заключение им е, че някои фактори увеличават честотата на началните лезии, като лоша устна хигиена, по-младата възраст на пациента, пациенти от мъжки пол и по-голяма продължителност на лечението. Всички тези изследвания са в съгласие с получените от нас резултати.

Появата на бели кариозни лезии в няколко проучвания е изследвана чрез интраорални снимки, направени преди и след ортодонтско лечение с цел документиране на пациентите (12, 60, 91, 138, 144, 234). Доколкото ни е известно, няма надлъжно проучване, приемащо подходящите клинични критерии за откриване на белите кариозни лезии сред ортодонтски пациенти. Проучването на такива лезии при ортодонтските пациенти се извършва чрез клинични изследвания, направени след почистване и подсушаване на зъбите (227). Авторите показват, че колкото по-голяма е продължителността на ортодонтското лечение, толкова по-голямо е разпространението и тежестта на активните кариозни лезии. Въпреки това само надлъжните проучвания могат да предоставят доказателства за причинно-следствена връзка поради времевия компонент (123).

Pinto и сътр. оценяват връзката между използването на фиксирани ортодонтски апарати и появата на активни лезии за период от една година. Значително по-голям риск от развитие на кариес се наблюдава при пациенти, подложени на фиксирана ортодонтска терапия, в сравнение с лица без ортодонтски апарати. Това е първото надлъжно проучване, оценяващо връзката, като се използват подходящите клинични критерии и условия за откриване на некавитирани кариозни лезии и през двата периода на наблюдение (изходно ниво и проследяване) (227).

Нашите резултати също са в съответствие с изследването, проведено от Wang и кол. (283), което включва 57 пациенти с фиксирани ортодонтски апарати. Пациентите от експерименталната група са част от превантивна програма, която включва обучение и мотивация, визуализиране на зъбната плака на пациента, снемане на орално-хигиенен индекс, обучение за използване на ортодонтски и интердентални четки и конци. И двата индекса, PI и GI, са изследвани по време на контролни прегледи, които се провеждат на всеки три седмици в продължение на шест месеца. Пациентите са ремотивирани и инструктирани как да изпълняват правилно хигиената на устната кухина. В началото на изследването не е имало статистически значими разлики в стойностите на PI и GI между контролната и експерименталната групи. След прегледите обаче се установява статистически значима разлика в стойностите на PI и GI между групите, което означава, че превантивната програма е била ефективна. Авторите заключават, че оралното здраве на пациентите, лекувани с фиксирана ортодонтска техника, може да се подобри чрез прилагане на мерки, като обучение и мотивация, провеждане на контролирано четкане и реоценка на техниките за поддържане на орална хигиена, заедно с постоянна мотивация на пациентите. Добрата хигиена на устната кухина и подходящите средства за нейното поддържане дават добри резултати по отношение на оралното здраве, но не бива да се пренебрегва и значението на инструкциите и поддържането на мотивацията.

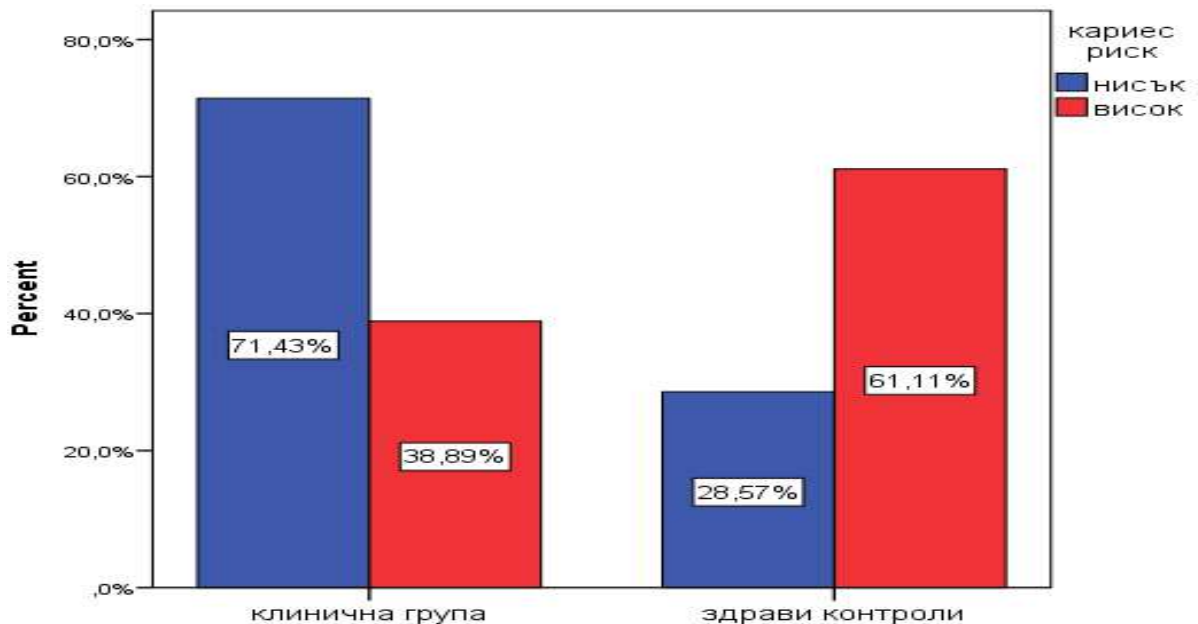
Au и сътр. (29) доказват тезата, че вербалните инструкции са недостатъчни за постигане на задоволително ниво на хигиена на устната кухина - ортодонтите и денталните специалисти трябва да направят усилия за подобряване на оралната хигиена на ортодонтските пациенти. Авторите провеждат проучване със 150 ортодонтски пациенти, разпределени в пет групи, като се сравнява ефективността на словесните мотивационни методи за поддържане на орална хигиена чрез спомагателни средства или без тях. След четири седмици между изследваните групи има значителни разлики в стойностите на гингивалния индекс. По време на изследването е имало статистически значимо понижение на стойностите на плаковия индекс и Papilla bleeding index при пациентите от изследваните групи, което доказва, че приложената програма за профилактика на гингивита при деца, лекувани с фиксирана ортодонтска техника, е имала положителен ефект върху качеството на извършване на хигиената, както и върху състоянието на гингивата. Стойностите на изследваните параметри са значително по-ниски в сравнение с изследваните параметри на пациентите от контролната група.

Мотивацията, спазването на всички мерки, предложени от превантивната програма и тяхното изпълнение, търпение, упоритост, практикуване и усвояване на техниките за извършване на орална хигиена предотвратяват гингивалните заболявания и

позволяват успешно прилагане на придобитите знания и умения както след ортодонтското лечение, така и през целия живот.

## 5. Оценка на специфичния кариозен рисков профил на пациенти с фиксирана ортодонтска техника

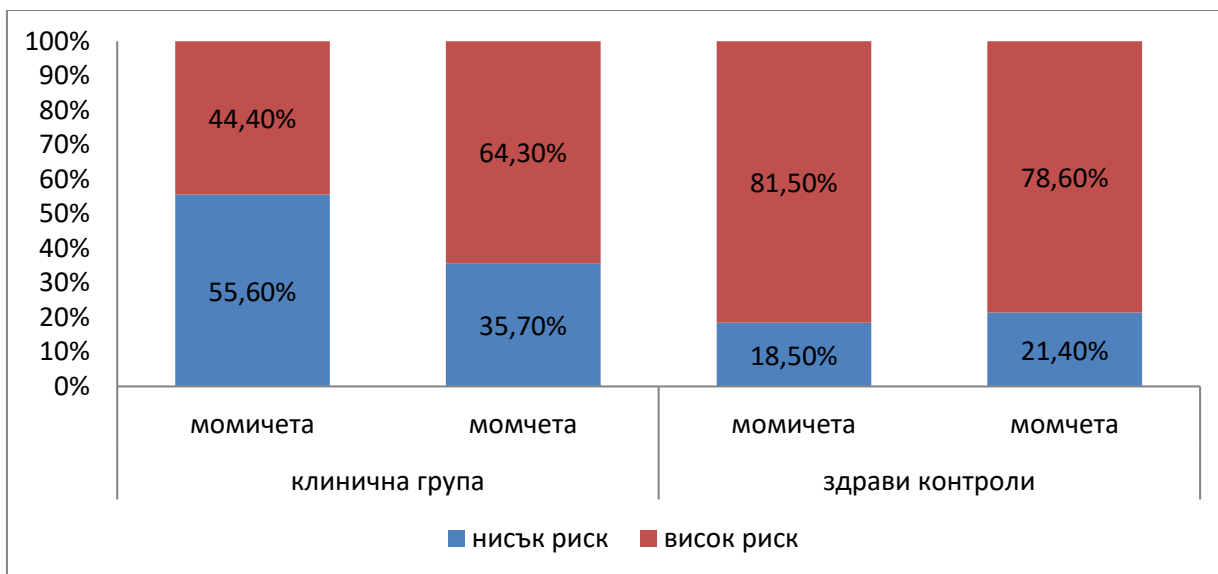
Според кариозния рисков профил децата от изследваните групи се делят на две групи: деца с нисък кариес риск и деца с висок кариес риск. Децата от контролната група имат по-голям относителен дял на високия кариес риск (съответно 61.11% с висок риск и 28.57% с нисък риск), докато при децата, лекувани с фиксирана ортодонтска техника, също преобладава по-високия кариес риск, но е със значително по-нисък относителен дял, отколкото при контролите (съответно 71.43% са с висок риск към 38.89% с нисък риск) ( $p < 0.001$ ) (Фиг. 37).



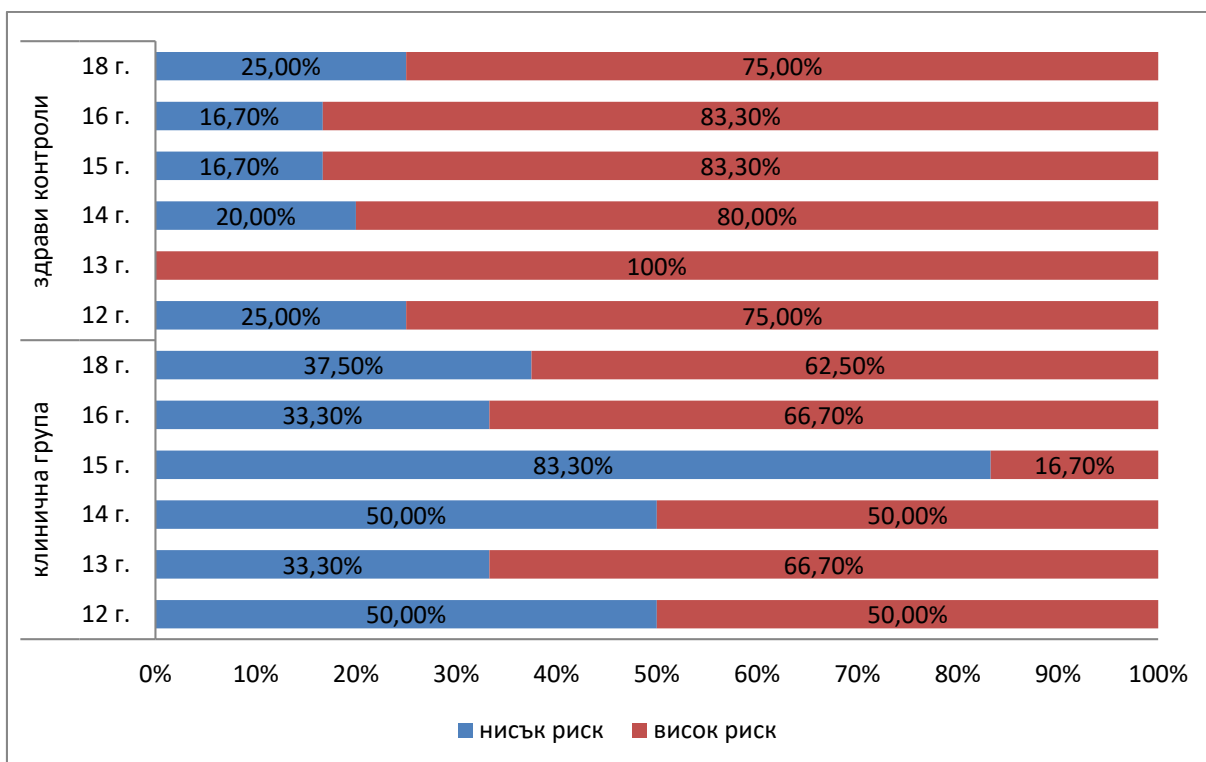
Фиг. 37. Разпределение според кариес риска и изследваните групи

При оценката на връзката на кариес риска с пола на децата в двете изследвани групи се установи, че има съществена разлика между пола в клиничната група ( $p = 0.028$ ) (Фиг. 38.). Може да се каже, че мъжкият пол е рисков за висок кариес риск ( $OR = 2.25$  (1.04-4.85);  $p < 0.05$ ).

Съществена разлика в кариес риска се установи и по отношение на възрастта на изследваните деца в клиничната група ( $p = 0.029$ ), където само при децата на възраст 15 г. преобладава относителният дял на ниския кариес риск (83.3 %), докато при децата във възрастовата група 13 г., 16 г. и 18 г. преобладава относителният дял на високия кариес риск, а при останалите разпределението е равномерно. При децата от контролната група преобладава относителният дял на високия кариес риск във всички възрасти (Фиг. 39).



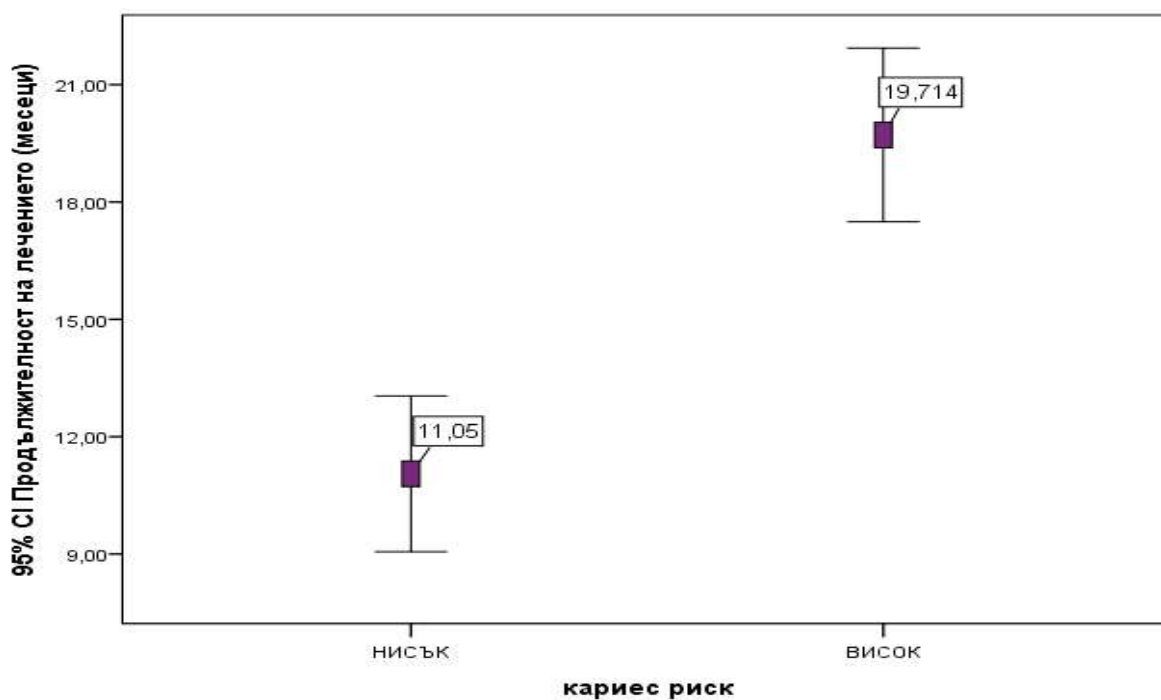
**Фиг. 38. Кариес риск според пола и изследваната група**



**Фиг. 39. Кариес риск според възрастта и изследваната група**

Установи се, че има съществена разлика в кариес риска според продължителността на лечението с фиксирана ортодонтска техника ( $p < 0.001$ ). Децата с продължителност 11.05 мес.  $\pm$  7.7 мес. имат нисък кариес риск, докато децата със средна продължителност на лечението 19.71 мес.  $\pm$  8.82 мес. имат висок кариес риск (Фиг. 40).





**Фиг. 40. Кариес риск и средна продължителност на ортодонтското лечение**

От гледна точка на етапите на проследяване също се установи съществена разлика по отношение на кариес риска ( $p < 0.001$ ) (Табл. 16). На първия месец от поставянето на брекетите се наблюдава висок относителен дял на децата с нисък кариес риск (76.5 %), докато на 6-тия месец и по време на ретенционната фаза преобладават децата с висок кариес риск (съответно 61.5 % на 6-ти месец и 81.8 % за ретенционната фаза).

**Табл. 16. Кариес риск според етапите на проследяване**

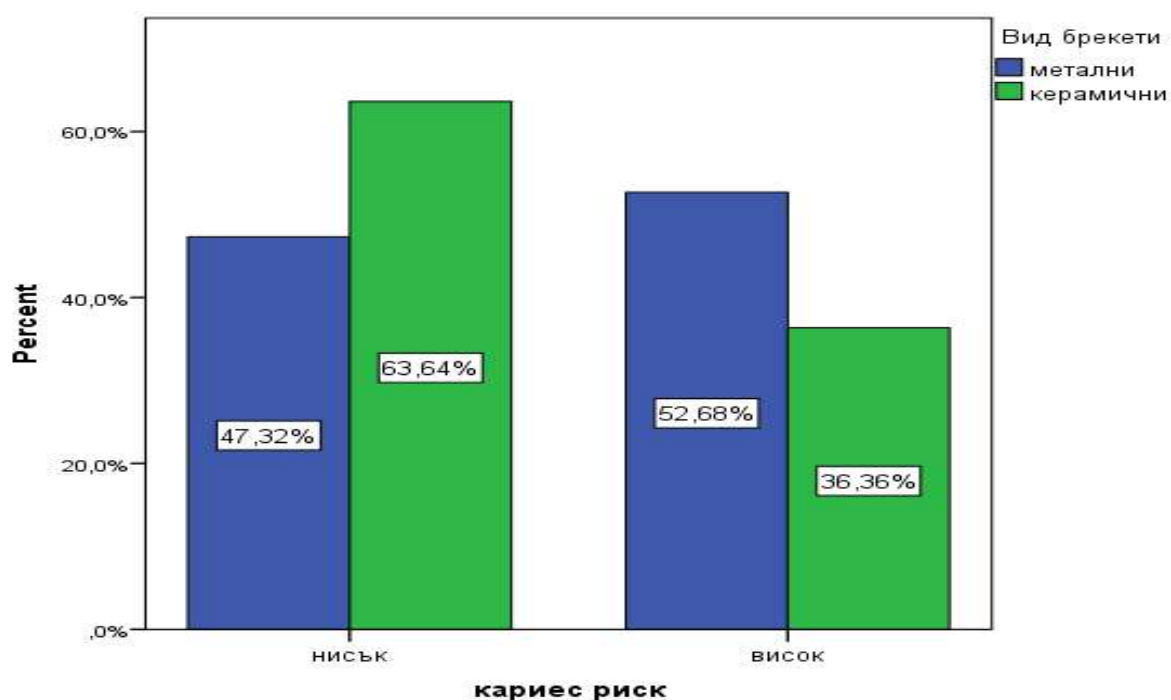
|             |       | Етапи на проследяване                    |  |  | Total                                    |
|-------------|-------|--|--|--|--|
|             |       | 1 месец след поставянето на брекетите    | 6 месеца след поставяне на брекетите     | Ретенционна фаза от лечението            |  |
| кариес риск | нисък | Count<br>39                              | Count<br>15                              | Count<br>6                               | Count<br>60                              |
|             |       | % within Етапи на проследяване<br>76,5%  | % within Етапи на проследяване<br>38,5%  | % within Етапи на проследяване<br>18,2%  | % within Етапи на проследяване<br>48,8%  |
| кариес риск | висок | Count<br>12                              | Count<br>24                              | Count<br>27                              | Count<br>63                              |
|             |       | % within Етапи на проследяване<br>23,5%  | % within Етапи на проследяване<br>61,5%  | % within Етапи на проследяване<br>81,8%  | % within Етапи на проследяване<br>51,2%  |
| Total       |       | Count<br>51                              | Count<br>39                              | Count<br>33                              | Count<br>123                             |
|             |       | % within Етапи на проследяване<br>100,0% | % within Етапи на проследяване<br>100,0% | % within Етапи на проследяване<br>100,0% | % within Етапи на проследяване<br>100,0% |

Беше установена и силна зависимост между кариес риска и етапите на проследяване ( $r=0.489$ ;  $p < 0.001$ ), която показва, че кариес рискът се увеличава в процеса на лечение (Табл. 17).

Въпреки че не се установи съществена разлика в кариес риска според вида на използваните брекети, може да се каже, че употребата на метални брекети носи малко по-висок кариес риск (съответно 52.68 % за метални брекети и 36.36 % за керамични брекети) (Фиг. 41).

**Табл. 17. Корелационен анализ между кариес риска и етапите на проследяване**

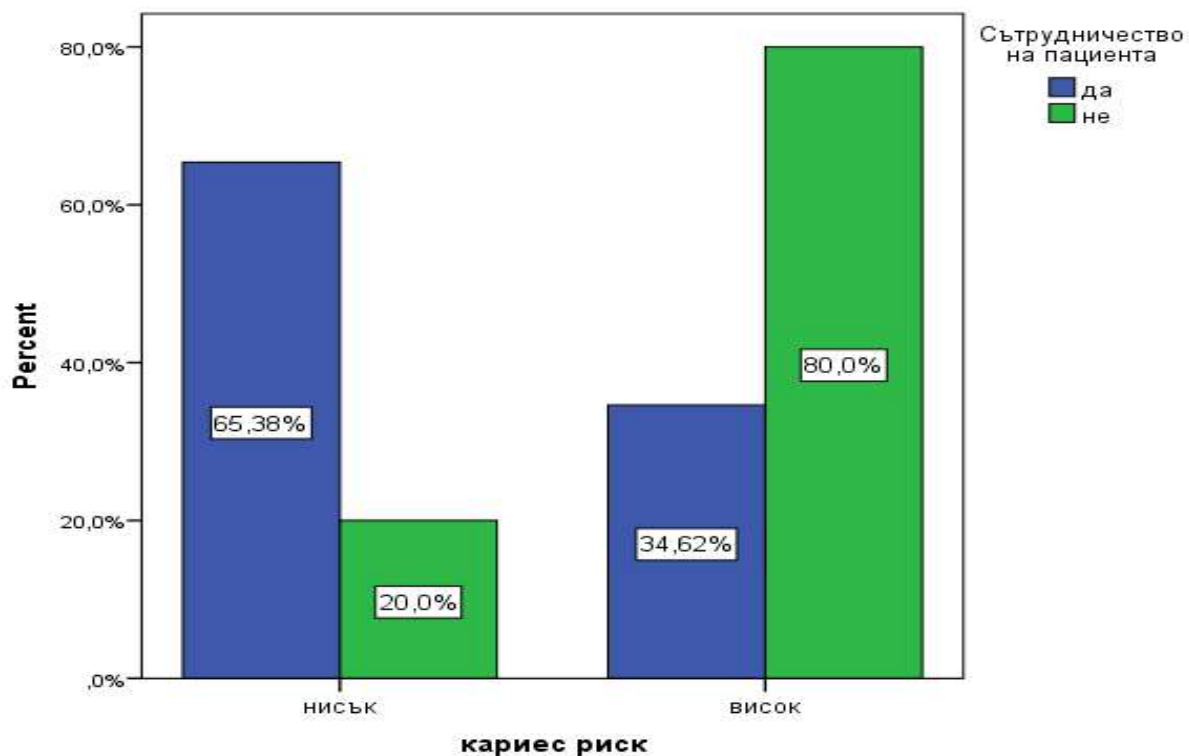
|   | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|---|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| Ordinal by Ordinal Spearman Correlation | ,489  | ,075                           | 6,158                  | ,000 <sup>c</sup> |
| N of Valid Cases                        | 123   |                                |                        |                   |



**Фиг. 41. Кариес риск според вида на брекетите**

Липсата на сътрудничество на пациента по време на ортодонтското лечение се свързва с висок кариес риск, като се установява съществена разлика ( $p < 0.001$ ) и умерена зависимост ( $r = 0.437$ ;  $p < 0.001$ ). Липсата на сътрудничество увеличава риска от кариес над 7 пъти при провеждане на ортодонтско лечение ( $OR = 7.56$  (3.17-17.97);  $p < 0.001$ ) (Фиг. 42 и Табл. 18).

От пациентите с добро сътрудничество 65,38% са с нисък кариес риск, а 34,62% - с висок. При несътрудническите пациенти относителният дял на високия кариес риск е значителен (съответно 80% са във висок кариес риск, а 20% са в нисък).



**Фиг. 42. Кариес риск според сътрудничеството на пациента**

**Табл. 18. Корелация между кариес риска и сътрудничеството на пациента по време на лечението**

|   | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|---|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| Ordinal by Ordinal Spearman Correlation | ,437  | ,078                           | 5,349                  | ,000 <sup>c</sup> |
| N of Valid Cases                        | 123   |                                |                        |                   |

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c. Based on normal approximation.



**Фиг. 43. Пациент с бели кариозни лезии по Gorelick index 3 и висок кариес риск**

На фиг. 43 е представен пациент с фиксирано ортодонтско лечение с продължителност 18 мес., който не сътрудничи в процеса на лечение и има лоша орална

хигиена, не провежда прегледите по график, в резултат на което е с висок кариес риск и развит гингивит.

### 5.1. Обсъждане по задача 5

Ортодонтската терапия крие риск от усложнения. Литературата показва, че зъбният кариес е най-честото усложнение, открито от ортоданти. Фиксираните апарати могат допълнително да предразполагат, инициират или усилват този процес, тъй като ограничават слюнчения ток и самопочистването и осигуряват места за задържане на хранителни остатъци (59). Прекомерното аплициране на адхезив около ортодонтските брекети също създава предпоставки за бактериалната колонизация. Неръждаемата стомана се характеризира с високо повърхностно напрежение, което предразполага към акумулация на повече зъбна плака върху повърхността на брекетите. След поставянето на апаратите се наблюдават промени в зъбната плака: увеличаване на количеството натрупани хранителни остатъци, *Streptococcus mutans* и *Lactobacillus* и по-ниско плаково рН.

Трудностите при отстраняване на зъбната плака от областта на брекета и повишеното натрупване на биофилм увеличават риска от развитие на деминерализация върху вестибуларната повърхност на зъбите (61), т.е. в областта, където кариесът обикновено не се развива при ортодонтски нелекувани пациенти. Недостатъчната хигиена на устната кухина води до създаването на метаболитно активен биофилм, който нарушава баланса между процесите деминерализация и реминерализация, което води до образуване на бели кариозни лезии. Настоящите резултати доказват, че освен недостатъчната орална хигиена рисков фактор за образуването на кариесни лезии е и липсата на сътрудничество от страна на пациента по време на остодонтското лечение. Ранната лезия на емайла (лезия тип бяло петно, начеваща лезия) е обратима форма на кариес. Има вид на бяло или кафяво петно по повърхността на зъба. Характеризира се с подповърхностна деминерализация. Промените в рефракционния индекс на деминерализирания емайл са причина за неговия видим опацитет (59, 210). Различията в индекса на пречупване на светлината (RI) на емайла (1.62), водата (1.33) и въздуха (1.0) се отличават при визуално изследване. По този начин е възможно клинично да се оцени степента на деминерализация. По-малка степен на деминерализация се доказва от нейната визуализация само след подсушаване, а деминерализация в значителна степен е видима и без подсушаване.

Характерни промени при пациентите, лекувани с фиксирана ортодонтска техника, са описани още през 70-те години на миналия век, когато Zachrisson BU и Zachrisson S. изследват група пациенти, подложени на терапия с фиксирани апарати, за да определят връзката между интензитета на кариеса и оралната хигиена по време на лечението (292, 293). В повечето случаи лезиите представляват тънка лентовидна лезия, заобикаляща основата на брекета или простираща се между брекета и ръба на гингивата (210). Подобна визуализация на началната лезия се наблюдава и в настоящото изследване. Лезиите са с правилна форма, рязко отграничени от околния емайл и се появяват асиметрично на места, за които е характерно трудност в изпълнението на орално-

хигиенните процедури (около брекетите, ръба на гингивата и в областта на лигатури, дъги, канюли и др.) (238, 265).

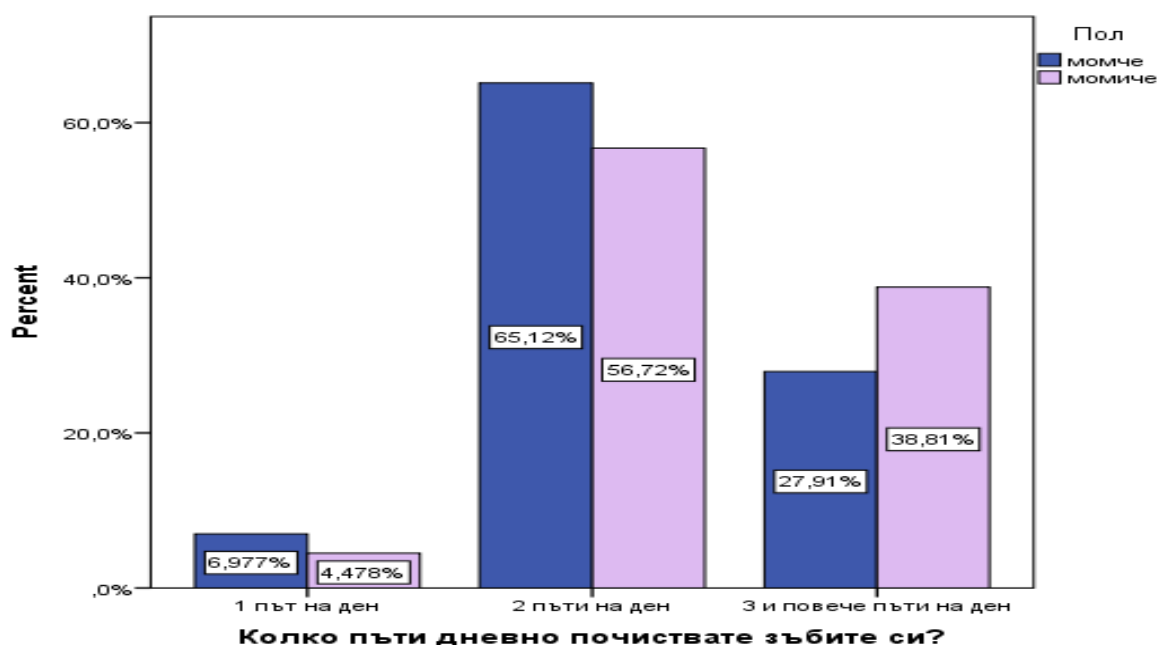
Образуването на кариозните лезии на емайла отнема най-малко 6 месеца (85, 172). Възможно е те да бъдат клинично видими след 4 седмици от началото на ортодонтското лечение (173, 210). В клинични условия, според литературата, през първите 6 месеца на ортодонтската терапия се наблюдава бързо нарастване на броя на лезиите (44, 210). Увеличаването на броя и тежестта на белите кариозни лезии с продължителността на ортодонтското лечение се докзва и в настоящото изследване.

Широко препоръчваният основен метод за диагностика на кариозните лезии, ограничени в емайла обикновено е визуалното изследване (204, 228) с използването на Международната система за откриване и оценка на кариес (ICDAS) (129).

## 6. Алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена

Като допълнение към резултатите от клиничните изследвания се проведе и кратка анкета за хранителните и хигиенните навици на пациентите, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника. Резултатите се обобщиха и послужиха като основа за създаването на алгоритъм за профилактика и проследяване на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена.

При анализа на хигиенните навици установихме, че няма съществена разлика в поведението на момчетата и момичетата, но може да се каже, че момичетата си мият по-често зъбите (Фиг. 44).

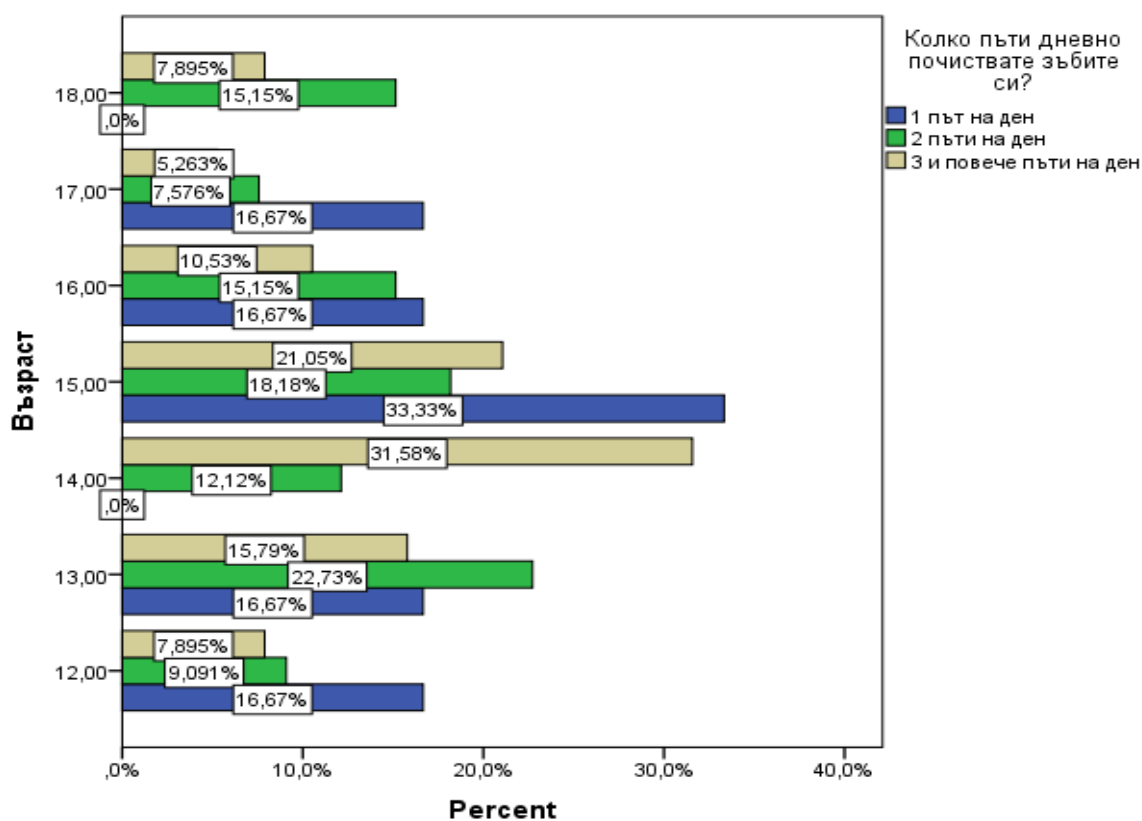


Фиг. 44. Честота на почистване на зъбите според пола

Най-голям относителен дял както от момчетата (65.12 %), така и от момичетата (56.72 %) посочват, че мият зъбите си два пъти дневно – обикновено сутрин след сън и

вечер преди сън. Над ¼ (27.91 %) от момчетата и над 1/3 (38.81 %) от момичетата посочват, че мият зъбите си три и повече пъти на ден, което предполага, че го правят след всяко хранене.

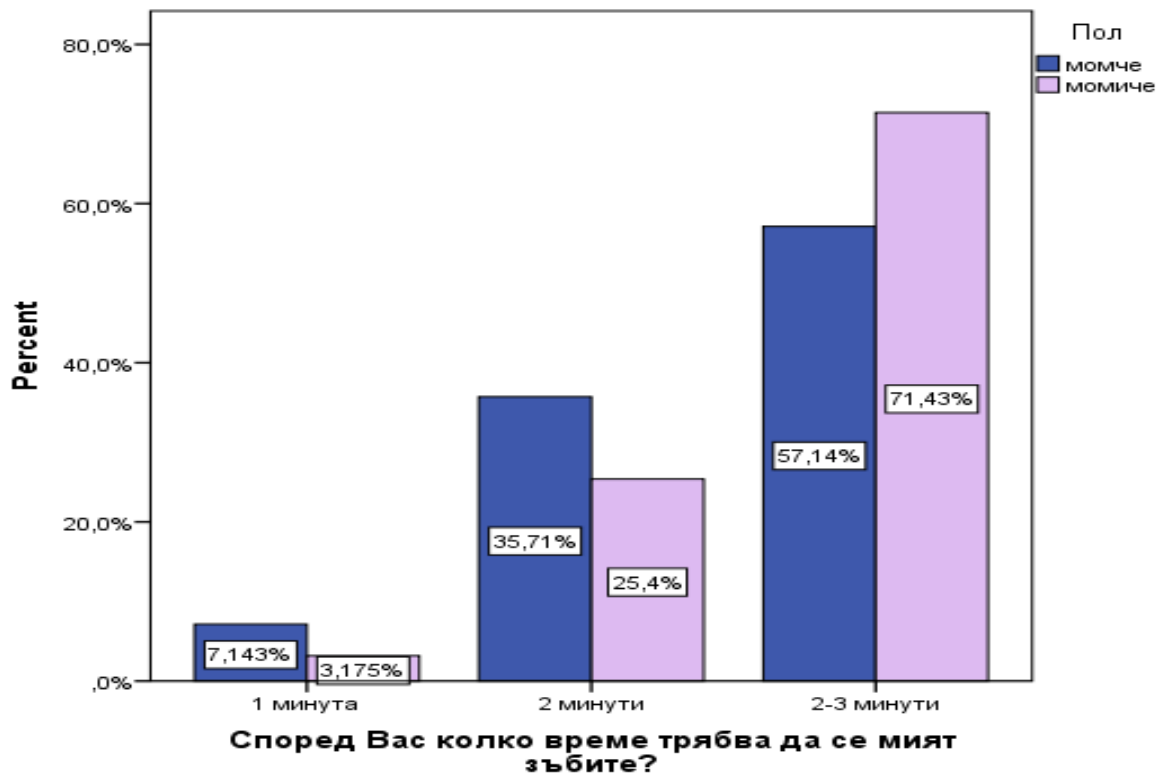
Анализът на хигиенните навици на изследваните деца с ортодонтско лечение според възрастта показва, че има разлика в тяхното поведение ( $p < 0.05$ ), като при децата на 12 г., както и тези на 15 г., 16 г. и 17 г. преобладава относителният дял на тези, които мият зъбите си веднъж на ден (съответно 16.67 % за 12 г., 33.33 % за 15 г., 16.67 % за 16 г. и 16.67 % за 17 г.). От друга страна, при останалите се наблюдава по-висока честота на децата, които мият зъбите си два и повече пъти дневно (22.73 % от децата на 13 г. мият зъбите си 2 пъти дневно, 31.58 % от децата на 14 г. си мият зъбите три и повече пъти дневно и 15.15 % от децата на 18 г. мият зъбите си 2 пъти дневно) (Фиг. 45).



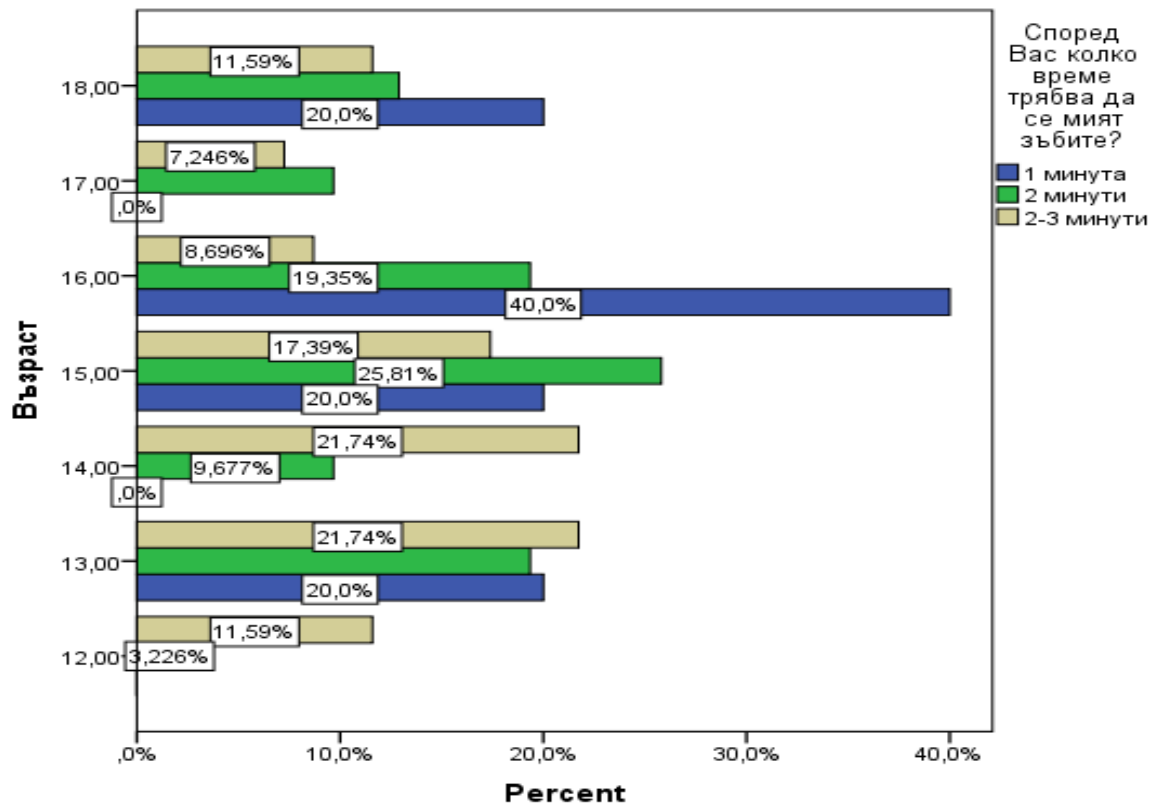
**Фиг. 45. Честота на почистване на зъбите според възрастта**

Анализът на продължителността на миенето на зъбите показва, че момичетата (71.43 %) и децата на възраст между 12 г. (11.59 %), 13 г. (21.74 %) и 14 г. (21.74 %) си мият най-дълго зъбите (2-3 мин.) ( $p < 0.05$ ) (Фиг. 46 и Фиг. 47). При 16 годишните се установява най-малка продължителност на миене на зъбите (40.0 % си мият зъбите 1 мин.), като след това продължителността на миенето на зъбите отново започва да нараства. Тази тенденция се запазва както при момчетата, так и при момичетата.

Не се установява разлика в честотата на посещенията при дентален лекар за провеждане на професионална орална хигиена по пол и по възраст, като при всички преобладава посещението при лекар веднъж на 6 месеца.



Фиг. 46. Продължителност на миенето на зъбите според пола



Фиг. 47. Продължителност на миенето на зъбите според възрастта

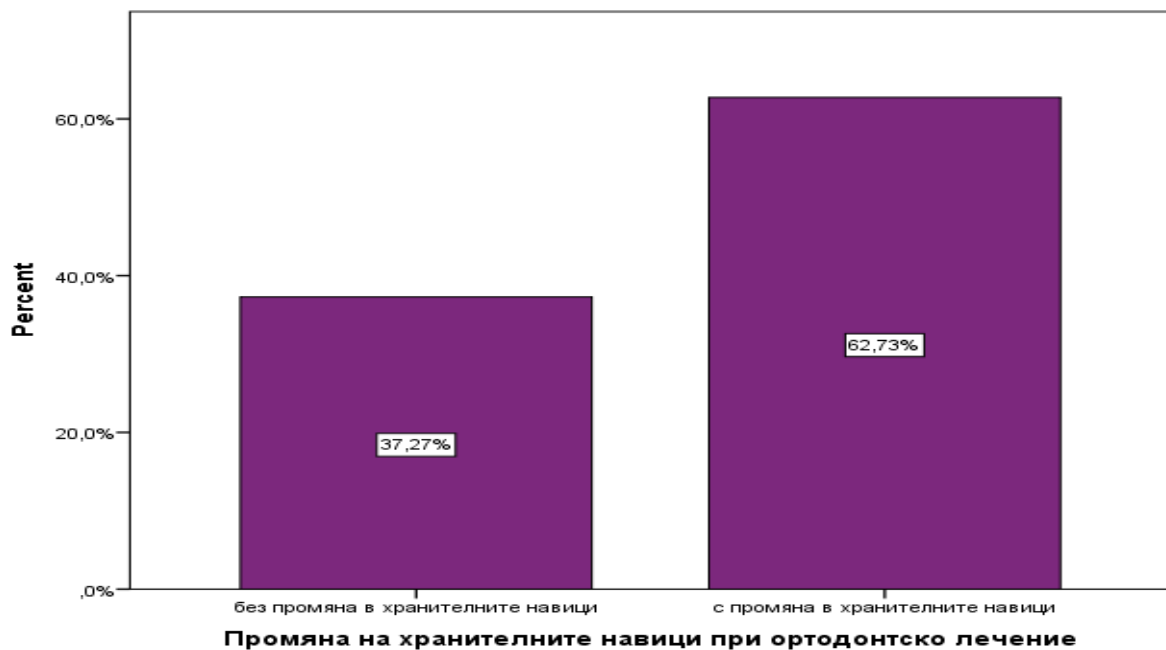
Не се установява съществена разлика в хигиенните навици според продължителността на ортодонтското лечение, като преобладават децата, които си мият зъбите два пъти на ден с продължителност около 2-3 мин. и провеждат ПОХ веднъж на 6 месеца.

На фиг. 48 е представен случай на дете – 17 г. момиче, при което има бели кариозни лезии, Gorelick=3, изявен гингивит на долна челюст във фронта, фрактура на зъб 41 след проведено частично ортодонтско лечение и лоша орална хигиена. Резултатите от ортодонтското лечение при липсата на сътрудничество от страна на пациента в този случай са довели до влошаване на денталното здраве.



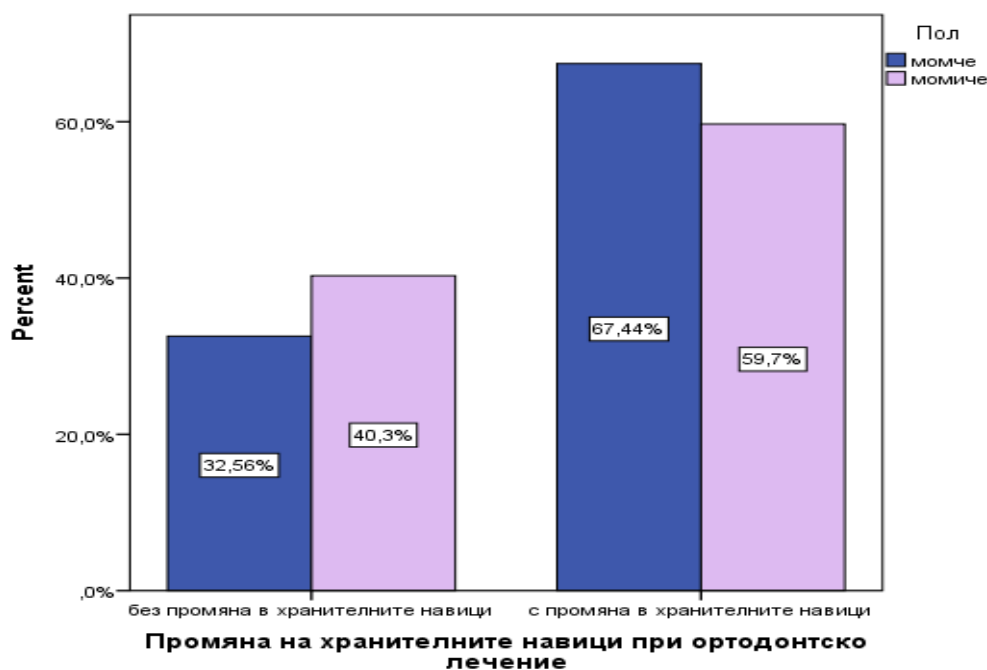
**Фиг. 48. Клиничен случай на 17 г. момиче след ортодонтско лечение с фиксирана техника и липса на сътрудничество в процеса на лечение**

Промяна на хранителните навици се установява при 62.7 % от анкетираните деца, като няма разлика според пола и възрастта (Фиг. 49 и Фиг. 50).



**Фиг. 49 Разпределение на децата според промяната на хранителните навици**

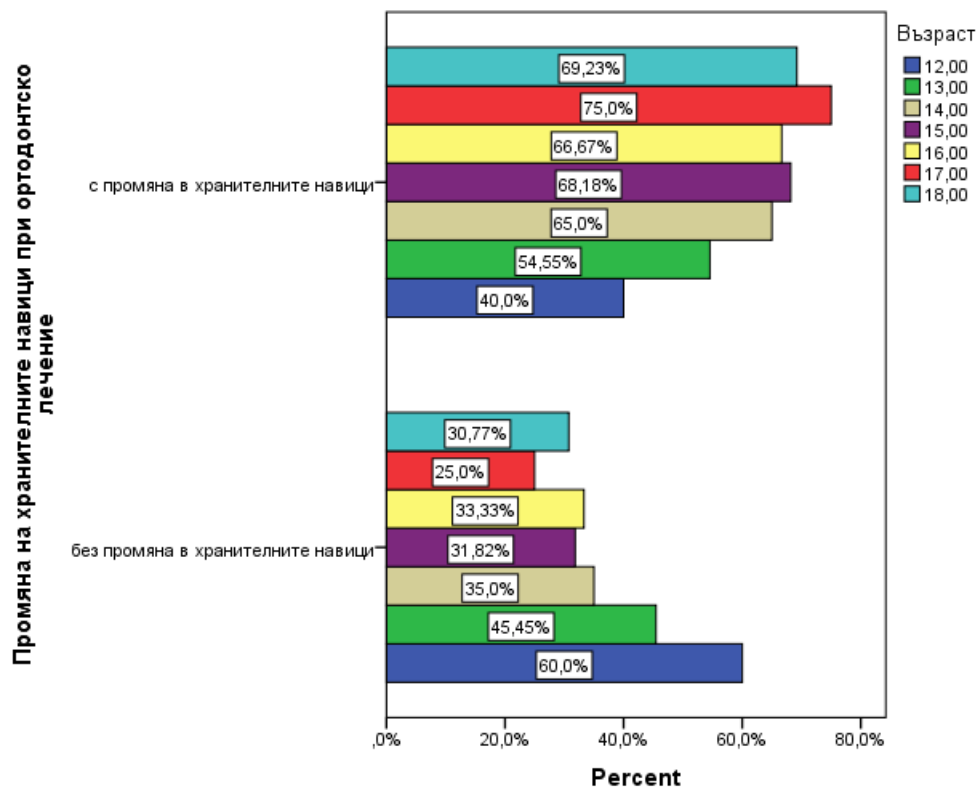




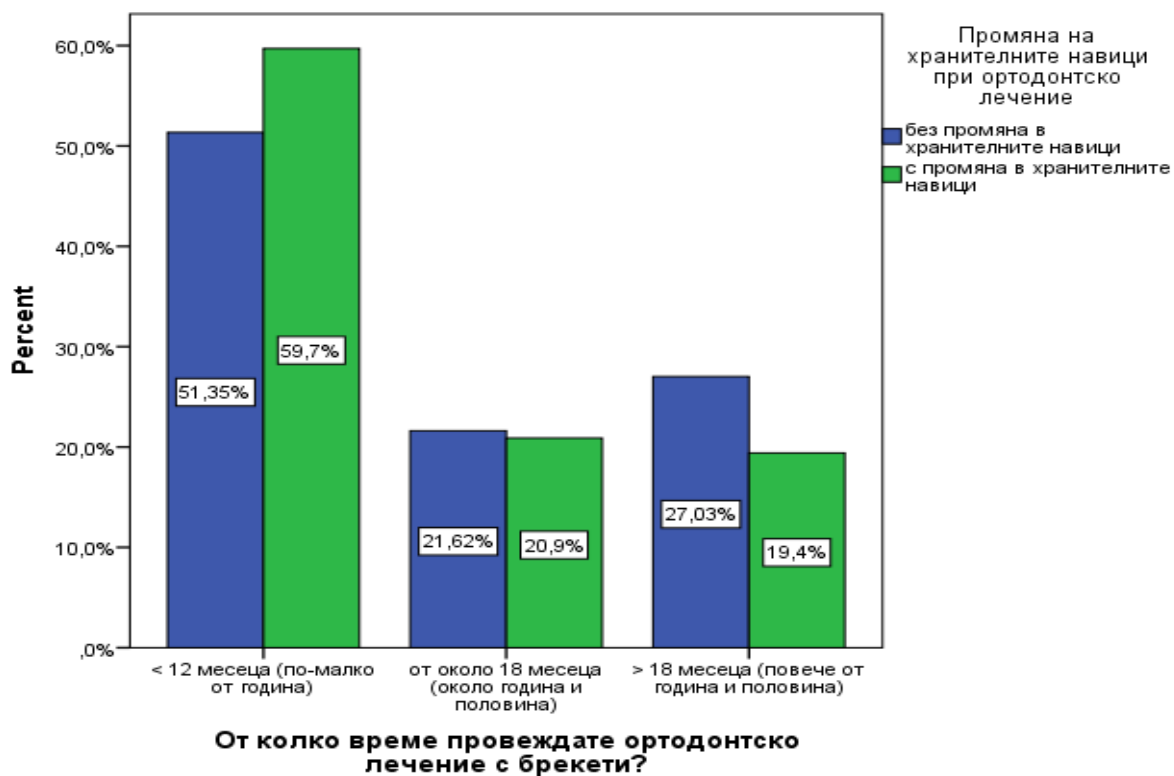
**Фиг. 50. Разпределение на децата според промяната на хранителните навици и пола**

На фиг. 51 е представено разпределението на децата с и без промяна в хранителните навици по възрасти. Най-голям е относителният дял на децата на 17 години, които променят хранителните си навици по време на лечението с фиксирана ортодонтска техника (75%). При останалите възрастови групи се установява, че с увеличаване на възрастта плавно нарастват и относителните дялове на пациентите, които променят хранителни си навици в хода на ортодонтското лечение (съответно при 12 г. – 40%, на 13 г. – 54.55%, на 14 г. - 65%, на 15 г. – 68.18%, на 16 г. – 66.67% и при 18 годишните – 69.23%).

От друга страна въпреки липсата на разлика, се установява тенденция към намаляване на относителния дял на децата, които променят хранителните си навици според продължителността на лечението (при децата с продължителност около 18 месеца лечение, с промяна в хранителните навици са 20.9%, а при тези, които провеждат лечение повече от година и половина – 19.4% (Фиг. 52). При децата, провеждащи ортодонтско лечение по-малко от година, относителните дялове са равномерно разпределени (съответно 51.35% не са променили хранителните си навици, а 59.7% включват съображения в хранителния си режим).



**Фиг. 51. Разпределение на децата според промяната на хранителните навици и възрастта**



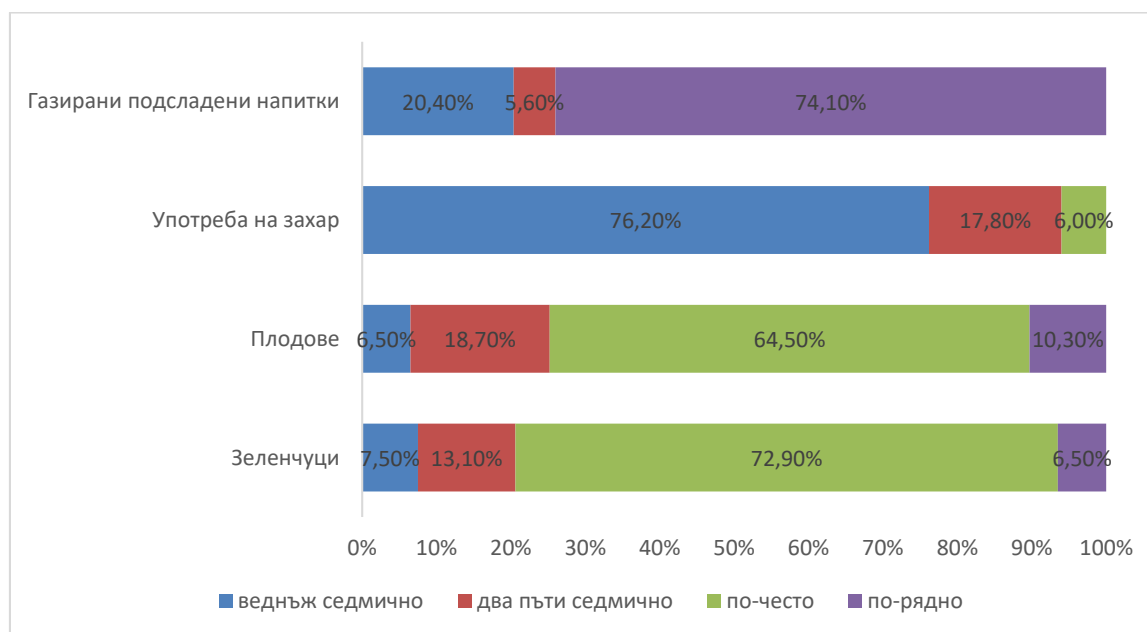
**Фиг. 52. Разпределение на децата според промяната в хранителните навици и продължителността на лечението**

При децата с продължителност на лечението до 18 месеца с най-висок относителен дял са тези, които спазват изцяло препоръките, дадени от денталния лекар, докато при тези с по-голяма продължителност - над 2/3 (69.2%) избягват само твърдите храни ( $p < 0.05$ ) (Табл. 19).

По-голямата част от анкетираните деца посочват, че консумират плодове и зеленчуци по-често (съответно 64.5 % и 72.9 %) (Фиг. 53). Над ¾ (76.20 %) посочват, че употребяват захар веднъж седмично, а 74.10 % консумират газирани подсладени напитки по-рядко.

**Табл. 19. Промяна във вида на навиците при ортодонтско лечение според неговата продължителност**

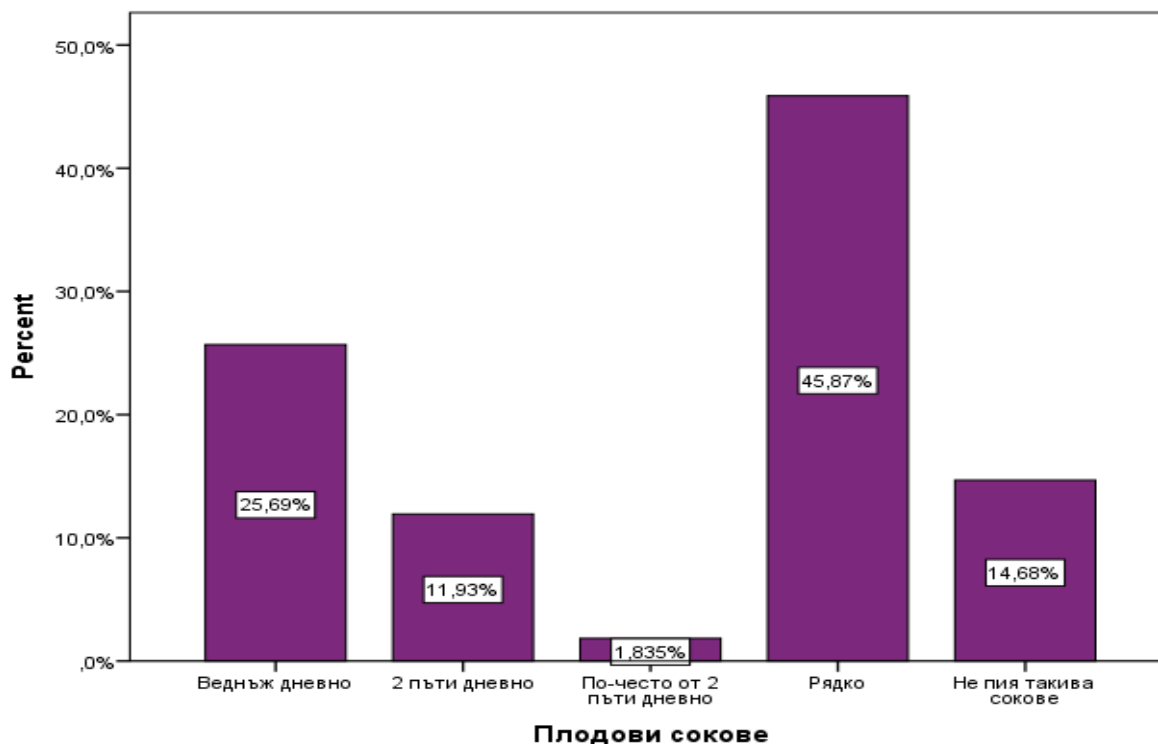
|  |  | Промяна на вида хранителни навици при ортодонтско лечение |                                      |                                 |                 | Total        |
|--|--|---|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------|
|  |  | избягвам твърди храни                                     | избягвам лепливи въглехидратни храни | избягвам храни с добавена захар | Всичко изброено |              |
| От колко време провеждате ортодонтско лечение с брекети? | < 12 месеца (по-малко от година)             | 16<br>40,0%   | 5<br>12,5%                           | 2<br>5,0%                       | 17<br>42,5%     | 40<br>100,0% |
|  | от около 18 месеца (около година и половина) | 4<br>28,6%  | 2<br>14,3%                           | 1<br>7,1%                       | 7<br>50,0%      | 14<br>100,0% |
|  | > 18 месеца (повече от година и половина)    | 9<br>69,2%  | 0<br>0,0%                            | 0<br>0,0%                       | 4<br>30,8%      | 13<br>100,0% |
| Total  |  | 29<br>43,3%   | 7<br>10,4%                           | 3<br>4,5%                       | 28<br>41,8%     | 67<br>100,0% |



**Фиг. 53. Консумация на някои храни**

По-малко от половината анкетирани деца (45.9 %) посочват, че консумират плодови сокове рядко, а 25.7 % консумират плодов сок веднъж дневно (Фиг. 54).

Над половината изследвани деца, които провеждат ортодонтско лечение (57.0 %), посочват, че консумират храна с добавена захар два пъти седмично или по-рядко. Останалите 43.0 % консумират подобни храни един път на ден или по-често. Подобни резултати се наблюдават и при консумацията на храни и напитки с високо съдържание на въглехидрати, 57.1 % консумират такива храни и напитки два пъти седмично или по-рядко, а 42.9 % ги консумират веднъж дневно или по-често.



**Фиг. 54. Консумация на плодови сокове**

Съществена разлика беше установена и по отношение на пола на децата ( $p=0.005$ ), като при момчетата, които са на ортодонтско лечение до 18 мес., се спазват всички препоръки на денталния лекар, докато всички момчета с продължителност на лечението над 1,5 г. избягват само твърдите храни. При момичетата с продължителност на лечението до 12 мес. 57.7% избягват твърдите храни, докато при тези с по-голямата продължителност се спазват всички препоръки на денталния лекар (съответно 50.0 % и 66.7 %) (табл. 20).

Установена е обратно пропорционална силна зависимост между промяната във вида на хранителните навици и продължителността на ортодонтското лечение според мъжкия пол ( $r=-0.635$ ;  $p<0.001$ ) (Табл. 21). В началото на лечението 64.3 % от момчетата спазват всички препоръки на денталния лекар, докато след 18 месеца всички момчета избягват само твърдите храни (Табл. 20).

**Табл. 20. Промяна във вида на навиците при ортодонтско лечение според неговата продължителност и пола**

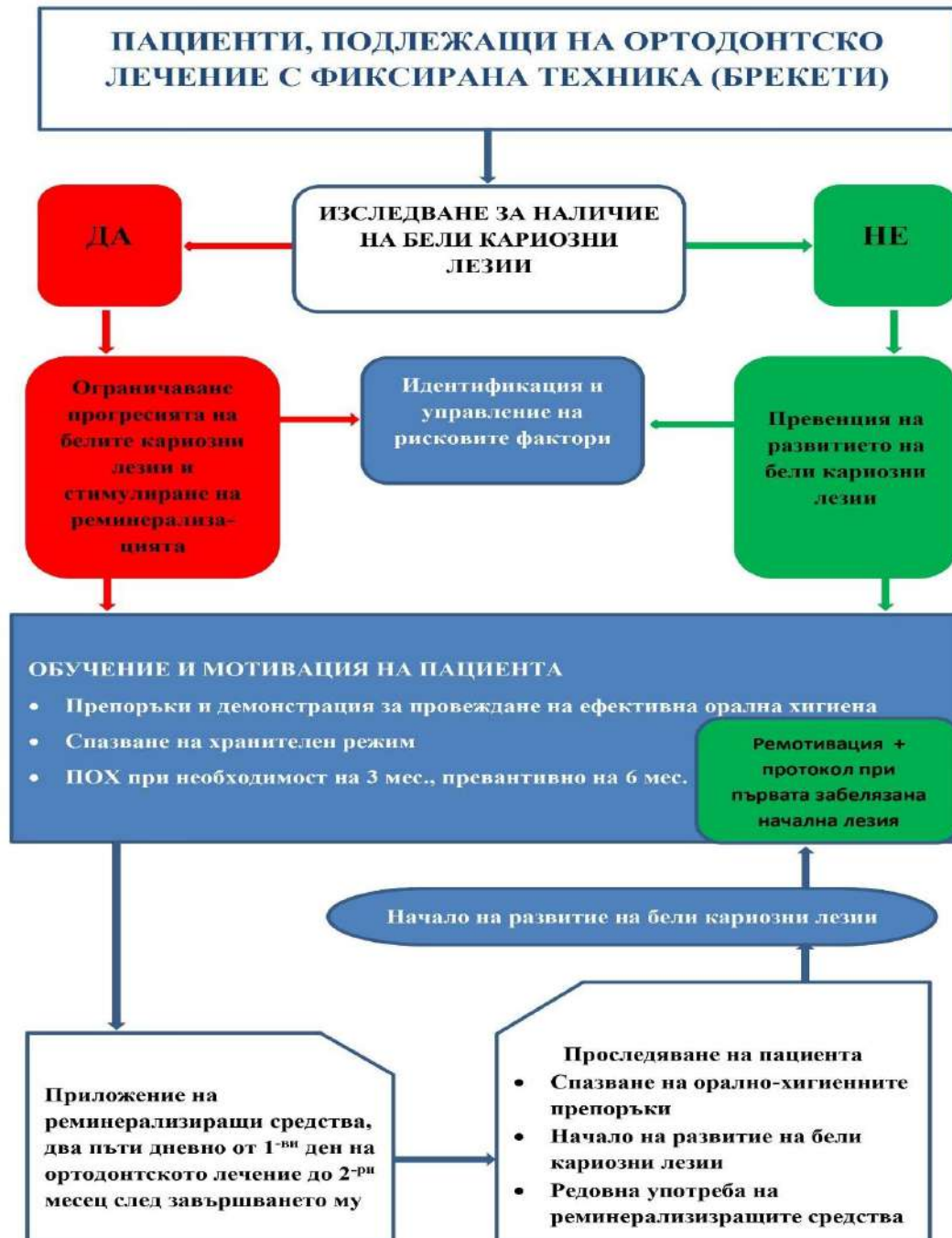
| Пол    |  | Промяна на вида хранителни навици при ортодонтско лечение |                                      |                                 |                 | Total        |              |
|--------|--|---|--------------------------------------|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|
|        |  | избягвам твърди храни                                     | избягвам лепливи въглехидратни храни | избягвам храни с добавена захар | Всичко изброено |              |              |
| момче  | От колко време провеждате ортодонтско лечение с брекети? | < 12 месеца (по-малко от година)                          | 1<br>7,1%                            | 3<br>21,4%                      | 1<br>7,1%       | 9<br>64,3%   | 14<br>100,0% |
|        |  | от около 18 месеца (около година и половина)              | 2<br>25,0%                           | 1<br>12,5%                      | 1<br>12,5%      | 4<br>50,0%   | 8<br>100,0%  |
|        |  | > 18 месеца (повече от година и половина)                 | 7<br>100,0%                          | 0<br>0,0%                       | 0<br>0,0%       | 0<br>0,0%    | 7<br>100,0%  |
|        | Total  | 10<br>34,5%   | 4<br>13,8%                           | 2<br>6,9%                       | 13<br>44,8%     | 29<br>100,0% |              |
| момиче | От колко време провеждате ортодонтско лечение с брекети? | < 12 месеца (по-малко от година)                          | 15<br>57,7%                          | 2<br>7,7%                       | 1<br>3,8%       | 8<br>30,8%   | 26<br>100,0% |
|        |  | от около 18 месеца (около година и половина)              | 2<br>33,3%                           | 1<br>16,7%                      | 0<br>0,0%       | 3<br>50,0%   | 6<br>100,0%  |
|        |  | > 18 месеца (повече от година и половина)                 | 2<br>33,3%                           | 0<br>0,0%                       | 0<br>0,0%       | 4<br>66,7%   | 6<br>100,0%  |
|        | Total  | 19<br>50,0%   | 3<br>7,9%                            | 1<br>2,6%                       | 15<br>39,5%     | 38<br>100,0% |              |
| Total  | От колко време провеждате ортодонтско лечение с брекети? | < 12 месеца (по-малко от година)                          | 16<br>40,0%                          | 5<br>12,5%                      | 2<br>5,0%       | 17<br>42,5%  | 40<br>100,0% |
|        |  | от около 18 месеца (около година и половина)              | 4<br>28,6%                           | 2<br>14,3%                      | 1<br>7,1%       | 7<br>50,0%   | 14<br>100,0% |
|        |  | > 18 месеца (повече от година и половина)                 | 9<br>69,2%                           | 0<br>0,0%                       | 0<br>0,0%       | 4<br>30,8%   | 13<br>100,0% |
|        | Total  | 29<br>43,3%   | 7<br>10,4%                           | 3<br>4,5%                       | 28<br>41,8%     | 67<br>100,0% |              |

**Табл. 21. Корелационен анализ между промяната във на хранителните навици и продължителността на ортодонтското лечение според пола**

| Пол    |                      |                      | Value | Asymp. Std. Error <sup>a</sup> | Approx. T <sup>b</sup> | Approx. Sig.      |
|--------|----------------------|----------------------|-------|--------------------------------|------------------------|-------------------|
| момче  | Interval by Interval | Pearson's R          | -,647 | ,113                           | -4,406                 | ,000 <sup>c</sup> |
|        | Ordinal by Ordinal   | Spearman Correlation | -,635 | ,132                           | -4,274                 | ,000 <sup>c</sup> |
|        | N of Valid Cases     |                      | 29    |                                |                        |                   |
| момиче | Interval by Interval | Pearson's R          | ,255  | ,161                           | 1,582                  | ,122 <sup>c</sup> |
|        | Ordinal by Ordinal   | Spearman Correlation | ,256  | ,160                           | 1,591                  | ,120 <sup>c</sup> |
|        | N of Valid Cases     |                      | 38    |                                |                        |                   |
| Total  | Interval by Interval | Pearson's R          | -,120 | ,123                           | -,976                  | ,333 <sup>c</sup> |
|        | Ordinal by Ordinal   | Spearman Correlation | -,103 | ,125                           | -,833                  | ,408 <sup>c</sup> |
|        | N of Valid Cases     |                      | 67    |                                |                        |                   |

Белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи ортодонтско лечение, трябва да се управляват с помощта на многофакторен подход. Най-важната стратегия е да се предотврати деминерализацията и формирането на биофилм (195).

На фиг. 55 е представен схематично алгоритъмът за проследяване на пациентите с бели кариозни лезии, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника.



Фиг. 55. Алгоритъм за превенция и проследяване на пациенти, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника

Профилактиката първо трябва да започне с обучение и мотивация на пациента за спазване на орална хигиена и прием на храни с нисък кариогенен потенциал.

Ефективната хигиена на устната кухина е основата на профилактичните мерки при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника. Препоръчва се механичен контрол и отстраняване на плаката чрез правилно измиване на зъбните повърхности, поне два пъти дневно, с паста за зъби, съдържаща флуор минимум 1450 ppm, особено в зоните, непосредствено разположени до ортодонтските апарати. По време на контролните посещения мотивацията на пациента трябва да бъде преоценена и ако се сметне за необходимо, да се проведе професионална орална хигиена и пациентът да се ремотивира (Фиг. 55).

Професионалната орална хигиена намалява бактериалното натоварване, увеличава ефикасността на четкането и улеснява почистването на устната кухина от пациента. ПОХ на 3 месеца при пациенти с висок риск и на 6 месеца при пациенти с нисък риск понижава риска от развитие на бели кариозни лезии и спомага за поддържането на добра орална хигиена от пациента. Методика:

- Почистване на всички меки и твърди отлагания по зъбните повърхности с помощта на четки, паста и при нужда се извършва ултразвуков scaling.
- Полиране на зъбните повърхности чрез паста или air-flow с глицинови перли, за да не се абразира допълнително повърхността на начеващата лезия.

В ранните етапи от лечението с фиксирана ортодонтска техника плак-контролът се затруднява. Освен механичният контрол, се препоръчва и изписването на плак-инхибиращи средства за 4-8 седмици. Доказано е, че освен плак-инхибиращият си ефект, хлорхексидинът притежава и още едно предимство – намалява броя и тежестта на травматичните лигавични лезии през първите 4 седмици от лечението с фиксирана ортодонтска техника (251).

Честотата на миене на зъбите, възрастта на пациента, продължителността на лечението, предшестващо носене на друг фиксиран апарат и активността на процеса, са основните фактори, които повлияват еволюцията на лезията в посока прогресия, стационариране или регресия. Особеностите в хранителния режим (предпочитания към течни-кашави храни) в началото на лечението прави пациентите рискови по отношение на инициацията на белите кариозни лезии.

В резултат на казаното до момента, получените резултати, литературни данни и предложен алгоритъм са изготвени протоколи за превенция на белите кариозни лезии според риска и появата на лезията.

**Табл. 22. Протоколи за превенция на белите кариозни лезии**

| <b>ПРОТОКОЛИ ЗА ПРЕВЕНЦИЯ</b>  |   | <b>ПРОТОКОЛ<br/>ПРИ ПЪРВАТА<br/>ЗАБЕЛЯВАНА НАЧАЛНА<br/>КАРИОЗНА ЛЕЗИЯ</b>   |
|--|---|---|
| <b>НИСЪК РИСК</b>  | <b>ВИСОК РИСК<br/>И/ИЛИ ЛОША<br/>КООПЕРАТИВНОСТ<br/>ОТ СТРАНА НА<br/>ПАЦИЕНТА</b>   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използване на флуорна паста за зъби (минимум 1450 ppm) – 2 пъти дневно</li> <li>• Професионална орална хигиена на всеки 6 месеца</li> <li>• Професионална апликация на F лак на всеки 6 месеца</li> <li>• Изплакване с вода за уста, съдържаща 0.2% хлорхексидин за 14 дни - 30 мин. преди или след използване на флуорна паста за зъби</li> </ul> <p>Избягване консумация на захар</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използване на флуорна паста за зъби (минимум 1450 ppm)</li> <li>• Професионална орална хигиена на всеки 3 месеца</li> <li>• F лак на всеки 3 месеца</li> <li>• Изплакване с вода за уста, съдържаща 0.2% хлорхексидин за 14 дни - 30 мин. преди или след използване на флуорна паста за зъби</li> </ul> <p>Избягване консумация на захар</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Използване на флуорна паста за зъби (минимум 1450 ppm)</li> <li>• Професионална орална хигиена на всеки 3 месеца</li> <li>• F лак на всеки 3 месеца</li> <li>• Професионална апликация на MI Varnish - 4 поредни апликации, всяка седмица по една</li> </ul> <p>Ако по-горните мерки са приложени адекватно, но има прогресия на белите кариозни лезии и липса на кооперативност от страна на пациента се предвижда ранно сваляне на ортодонтския апарат</p> |

MI Varnish е бионаличен лак, който съдържа калций, фосфат и флуор. Съдържа RECALDENT TM (CPP-ACP). Състои се от 2% Recaldent и 5% натриев флуорид. Тази уникална комбинация предлага необходимата защита на пациенти от всички възрастови групи за предпазване от кариес и ефективно облекчаване на свръхчувствителността в хода на ортодонтското лечение. Задържа се по зъбните повърхности по-дълго от другите флуорни лакове и съдържа високи нива на флуор и калций, отделяни в устната кухина.

След ПОХ зъбните повърхности се подсушават и изолират. Лакът се размесва в монодозата и се аплицира с помощта на четка за еднократна употреба. След приложението пациентите не трябва да се хранят в продължение на 4 часа.

За мотивацията на пациентите са изготвени мотивационни брошури, които са насочени към две основни групи – децата, провеждащи ортодонтското лечение с фиксирана техника, и техните родители (Приложение 3).



В мотивационната брошура за поддържане на добра орална хигиена, насочена към децата, са включени насоките за правилното миене на зъбите и използването на вода за уста (Приложение 4):

- Зъбите се мият с ортодонтската четка за зъби + пастата с флуор за 3 минути. Зъбите се четкат внимателно по всички повърхности. Не се мият самите брекети, а отстрани около тях.



**Фиг. 56. Нагледно представяне на почистване с интердентална четка**

- С интерденталната четка се почистват зъбите между всеки два брекета, под дъгата и пространството над брекетите (зъб-венец) (Фиг. 56).
- Използване на вода за уста. Жабури се с 15 мл. от нея за 30 секунди

След измиване на зъбите с водата за уста не е препоръчително да се яде и пие нищо, затова е добре да се използва основно вечер. Тази процедура отнема не повече от 6-7 мин., а резултатът е красива усмивка с естествено бели и здрави зъби за по-дълго време.

При фиксирани ортодонтски апарати миенето на зъбите трябва задължително да се спазва СУТРИН и ВЕЧЕР и по възможност след основните хранения. Брекетите са допълнителни ретенционни места в устата, по които се задържа храна. Ако тя не се изчиства, остава там, където се „разлага“ и води до повишена киселинна среда в устата, която благоприятства формирането на бъдещи кариеси и възпаление на венците.

Информацията, включена в мотивационната брошура за родителите, по-скоро е насочена към тяхното запознаване с начините за почистване на зъбите (Приложение 5):

- Четка за зъби - зъбите трябва да се почистват с флуорна паста за зъби 2 пъти дневно (сутрин и вечер). Използва се мека четка за зъби, която се държи под ъгъл 45° спрямо зъбната повърхност, като миенето започва от пространството между дъгата и венца.
- Интердентална четка - С нея се почиства зъбната повърхност около самия брекети и междузъбното пространство. Почистването между зъбите в началото, преди тяхното раздвижване, може да не е възможно, но след като брекетите и свързващата ги дъга са престояли в устата поне една седмица, минаването на интерденталната четка

между зъбите трябва да е възможно. Интерденталната четка не е заместител на обикновената, а е допълнение към нея!

- Вода за уста - Изплаква се с 15мл. от нея за 30сек. След измиване на зъбите с водата за уста не е препоръчително да се яде и пие нищо, затова е добре да се прилага основно вечер.
- Контролни посещения - Спазвайте препоръките на Вашия лекар. Прилагайте редовно средствата за реминерализация. Веднъж на 6 месеца се извършва професионално почистване от лекуващия лекар при пациентите с нисък риск, а при тези с висок – на 3 месеца.

Препоръките за хранене по време на лечение с брекети, насочени към децата включват (Приложение б):

- Намалете някои храни, които са трудни за дъвчене, като ядки, твърди бонбони, дъвки, твърди плодове и зеленчуци, трябва да си режете ябълките например, вместо директно да ги отхапвате. Това ще намали опасността от разлепване на брекетите.
- Изключете повечето бонбони, корнфлейкса, снаксовете и чипсовете, защото парченца от тях лесно остават около брекетите и увеличават риска от кариеси.
- Намалете консумацията на напитки, които могат да оцветят брекетите, особено ако са керамични.
- Как трябва да подбирате храната си, когато носите брекети?
  - Избягвайте прекалено твърдите (бонбони, ядки, пуканки, сухари, чипсове) или лепкави храни (локум, дъвчащи бонбони и дъвки и др.), поставянето на различни предмети в устата.
  - Нарязвайте на парчета преди консумация суровите плодове и зеленчуци и избягвайте да ги отхапвате директно.
  - Какво трябва да избягвате? Гризене на нокти, дъвчене на химикали могат да навредят на брекетите, а дори и да счупят част от тях. Ако спортувате, трябва да бъдете внимателни и да предпазвате брекетите си. Най-добрият начин е чрез употребата на предпазители за уста, които се слагат върху зъбите.
  - Брекетите задържат храна и е добре да си носите четка за зъби. След всяко хранене мийте зъбите се, за да почистите остатъците. Най-неприятни в това отношение са зелените салати, зелето, магданоза, цитрусите, телешкото месо и т.н.
- Разрешени храни – да се избягват храни с добавена захар
  - Плодове без костилки, нарязани на парченца
  - Млечни продукти и десерти на млечна основа
  - Особено в първите дни от лечението – шейкове и смутита
  - Леки храни (картофено пюре, крем супи, ризото, спагети, крехки меса и т.н.)

„Киселинните“ храни имат способността да увреждат зъбите – най-вече техния емайл. По този начин се образуват кариеси и разрушаване на зъбите. Отслабналият емайл може да доведе още до различни проблеми, като свръхчувствителност и обезцветяване на зъбите (бели петна). Примери за храни с висока киселинност са лимоните, доматиите и др.

В брошурата за родители са включени следните препоръки относно храненето (Приложение 7).

- Разрешени храни
  - Крем супи с наситнени съставки или настъргани на ренде.
  - Картофеното пюре - ако е прекалено гъсто, разрежете го с малко прясно мляко. За повече енергия добавете натрошено сирене или ситно нарязано варено пилешко или шунка.
  - Оризът е подходящ, както със зеленчуци, така и с кълцано месо.
  - Бананите са с доказано полезно действие за организма. В бонус може да ги приемате както нарязани на парченца, така и под формата на пюре или шейк.
  - Млечни продукти и десерти на млечна основа без добавена захар. Що се отнася до десертите - да се избягват готовите пакетирани блокчета и вафли. Заложете на мусове и кремове, които не изискват много дъвчене.
  - Плодове и зеленчуци - нарязани на парченца.
- Брекети - списък на забранените продукти:
  - Ядки, сушени плодове, твърди бисквити могат да повредят ортодонтския апарат
  - Дъвки, близалки, бонбони, сладолед, напитки, които съдържат големи количества захар
  - Жилави меса (напр. телешко)
  - Твърди плодове и зеленчуци (моркови, ябълки и т.н.)
  - Пуканки, чипс
  - Цитрусови плодове
  - Листни зеленчуци
  - Дъвчащи бонбони
- Проблеми:
  - След като брекетите се поставят, зъбите ще бъдат чувствителни, това е нормално. Ако елементите на апарата протриват устните или бузите, може да се наложи да закупите за Вашето дете восък, който се залепва върху тези части. Продава се в аптеките. При нужда дайте му обезболяващо средство. Задължителен е щадящият хранителен режим.
  - Ако част от апарата се счупи, отлепи или изгуби, моля незабавно звъннете на ортодонта за час, освен ако следващата Ви среща не е в рамките на ден-два. Винаги пазете всички части и ги носете със себе си при срещата с ортодонта. Помнете, че счупването означава по-продължително лечение.

Деминерализацията на емайла около фиксирани ортодонтски апарати е често усложнение по време и след ортодонтско лечение. Тези лезии се управляват чрез обучение и мотивиране на пациента да спазва добра орална хигиена. Препоръчват се и други методи, като антисептици, реминерализиращи средства, инфилтрация и др. Добрата орална хигиена обаче е най-важната профилактична мярка при пациенти с фиксирана ортодонтска техника за предотвратяване развитието на бели кариозни лезии.

## 6.1. Обсъждане по задача 6

Благоприятна роля в предотвратяването на белите кариозни лезии, документирана в литературата, е приложението на флуор. Флуорният йон (особено в ниски концентрации) предотвратява зъбния кариес, като модифицира бактериалния метаболизъм в зъбната плака. Това се постига чрез инхибиране на някои ензимни процеси, чрез инхибиране на производството на киселини, чрез промяна на състава на бактериалната флора и/или метаболитната активност на микроорганизмите и чрез намаляване на деминерализацията и насърчаване на реминерализацията на кариозните лезии, които са в ранен етап (69).

В тази връзка флуорните лакове се оказват ефективни при намаляване на честотата на кариес при постоянни зъби. Флуорните лакове се доказват като безопасен метод за профилактика. Предимствата на флуоридните лакове пред други локални флуорни форми включват защита на емайла при липса на съдействие от страна на пациента и непрекъснато освобождаване на флуорид за дълъг период от време. Според някои автори прилагането на флуорен лак води до 44.3% намаляване на деминерализацията на емайла при пациенти, провеждащи ортодонтско лечение (291). Azarpazhooh и Limeback (30) съобщават след 3-годишен период на проследяване, че нанасянето на флуорен лак на всеки 6 месеца за групи от висок и среден риск се оказва най-ефективната мярка от гледна точка на разходите. Други проучвания препоръчват приложение на всеки 90 дни (на всеки 3 месеца) за адекватна превенция (280). Прилагането на флуорен лак на всеки 6 седмици по време на ортодонтско лечение е доказано ефективно в някои други проучвания (44). In vivo проучване на Pettini и кол. доказва, че периодичното прилагане на флуорни лакове при пациенти, подложени на лечение с фиксирана ортодонтска техника, може да осигури известна защита срещу развитието на бели кариозни лезии, което може да не е статистически значимо, ако пациентите поддържат отлична орална хигиена (226).

Еднократното нанасяне на флуорен лак, непосредствено преди започване на ортодонтското лечение, не предоставя никакво допълнително превантивно предимство пред добрата хигиена на зъбите с използването на флуорни паста за зъби по отношение на развитието на бели кариозни лезии и гингивит при пациенти с нисък до среден кариес риск. По литературни данни на пациентите често се аплицира флуорен лак непосредствено преди ортодонтско лечение с фиксирана техника. Ефикасността на тази техника предстои да бъде изяснена (149).

Деминерализацията на емайла може да бъде предотвратена от продукти, съдържащи казеин-фосфопептиди и аморфен калциев фосфат (CPP-ACP). Последните изследвания показват, че това се постига чрез протеина казеин, който носи калциев и фосфатни йони, „залепени“ за него, под формата на АСР (252). Този комплекс от CPP-ACP доставя бионаличните калциев и фосфатни йони. Предполага се, че антикариесната активност на CPP-ACP разчита на включването на наноконплекси в зъбната плака и на зъбната повърхност, като по този начин служи като резервоар за калций и фосфат. CPP-ACP се свързва с бактериалната стена и зъбните повърхности (66). В случай на интраорална киселинна атака калциевите и фосфатните йони се

освобождават, достигайки пренаситено състояние на йони в слюнката, след което преципитират като калциево-фосфатно съединение върху зъбната повърхност (128). Казеин-фосфопептидите могат да спомогнат за увеличаване стойността на рН. Освен това може да предотврати бактериалната адхезия към зъбните повърхности и да инхибира образуването на биофилм (64). При положение, че CPP-ACP присъстват в лезията, те освобождават слабо свързани калциеви и фосфатни или калциеви, фосфатни и флуоридни йони, които след това се отлагат в кристалната решетка и образуват хидроксиапатит или флуорхидроксиапатит (64). Няколко *in vitro* и *in situ* проучвания показват, че съдържащите CPP-ACP продукти намаляват деминерализацията и подпомагат реминерализацията (64, 103, 176, 195).

За превенцията на белите кариозни лезии могат да се прилагат реминерализиращи кремове (MI Paste Plus) с добавка на флуор 900 ppm.

Съществуват няколко клинични проучвания, доказващи ефикасността на CPP-ACP при превенция и регресия на белите кариозни лезии по време на ортодонтско лечение. Robertson и кол. (236) показват, че CPP-ACP + флуор (MI Paste Plus) има превантивен ефект в сравнение с плацебо. Две други проучвания не показват разлика между CPP-ACP, флуорен гел (5% NaF) (274) или флуорен лак (Fluor Protector) (285). Смята се, че механизмът на действие на CPP-ACP проправя пътя за по-добра дифузия на йони, което води до реминерализация на цялото тяло на лезията, а не само на повърхностния слой. В такива проучвания продължителността на употребата е сравнително кратка, тъй като се смята, че по-голямата част от регресията на постортодонтските бели кариозни лезии се получават веднага след сваляне на брекетите. (53). Някои проучвания показват, че ежедневното прилагане на реминерализиращ крем е по-ефективно за стационариране на лезиите в сравнение с употребата на флуорна паста за зъби. Прилагането на CPP-ACP може да даде по-добри резултати от флуорен разтвор за изплакване по отношение на реминерализацията на постортодонтските бели кариозни лезии (20, 89, 143, 170, 274).

Следователно способността на CPP-ACP да предотвратява образуването на кариеси в дългосрочен план предстои да бъде изяснено. Клиничните проучвания не са достатъчно убедителни, за да изведат като заключение утвърдени препоръки за приложението на препарата (195).

Хлорхексидинът е най-често използваният антисептик в денталната медицина, който е доказал своята ефективност при контрола и управлението на биофилма при гингивит. Хлорхексидинът е положително заредена молекула, която се свързва с отрицателно заредени места върху бактериалната клетъчна стена (230). Той е в състояние да дестабилизира бактериалните клетъчни стени в рамките на 20 секунди (230).

След като клетъчната стена е повредена, хлорхексидинът преминава интрацелуларно и атакува цитоплазмената мембрана. Увреждането на деликатната полупропусклива мембрана причинява изтичане на компоненти, което води до клетъчна смърт (230). Хлорхексидинът инхибира адхезията на микроорганизмите към повърхността, като по този начин предотвратява растежа и развитието на биофилми.

Това е особено наложително в устната кухина, тъй като биофилмите защитават микроорганизмите и улесняват бактериалната адхезия към зъбните повърхности (230).

Предлага се под формата на вода за уста, гелове или лакове. Засяга кариесогенната микрофлора и намалява броя на *S.mutans*. Хлорхексидиновите лакове са по-ефективни от геловите и водата за уста. Някои проучвания показват ефективността на хлорхексидиновите лакове за намаляване на разпространението на кариес по време на ортодонтско лечение, докато други не доказват ефективността на лак, съдържащ 40% хлорхексидин (133, 154, 209).

След отстраняването на ортодонтските апарати се наблюдава регресия на белите кариозни лезии поради естествена реминерализация от слюнката и подобряването на орално-хигиенните показатели (114). Това подобрение зависи от тежестта на лезиите и настъпва от порядъка на 6 месеца след снемането на ортодонтския апарат, но този период не е достатъчен и тези лезии трябва да бъдат лекувани.

Първият избор за елиминиране на белите кариозни лезии е реминерализацията, съчетана с поддържането на добра орална хигиена от мотивирания пациент през целия период на лечение. За тази цел се предлагат няколко продукта за професионална и домашна употреба в различни форми: разтвори, лакове, кремове, пасти и дъвки. Тези продукти съдържат флуор и/или казеин фосфопептид-аморфен калциев фосфат, като в най-честата литература има данни за различна степен на ефективност (31, 43, 45, 46, 196). Denis и сътр. подкрепят тези мерки при лезии с оценка 0 и 1 по класификацията ICDAS (72). При лезии с оценка 2 по ICDAS, тези мерки не са ефективни по отношение на реминерализацията на лезиите в цялата им дълбочина и е необходимо да се приложат по-инвазивни техники като инфилтрация, (72) избелване и микроабразия (114). Продукти с високи концентрации на флуор не се препоръчват за лечение на лезии във фронта, тъй като те водят до промяна в цвета на зъбите (144). Трябва да се има предвид, че липсват надеждни научни данни в подкрепа на реминерализиращите средства като самостоятелно средство за превенция, както и за инфилтрацията за справянето с белите кариозни лезии, развили се по време на ортодонтско лечение, което налага необходимостта от допълнителни изследвания (260).

## Изводи

1. Ортодонтското лечение с фиксирана техника е рисков фактор за по-висока кариозност и влошена орална хигиена при деца в юношеска възраст.
2. Продължителността на ортодонтското лечение с фиксирана техника се свързва с по-висока кариозност, влошаване на оралната хигиена и развитието на гингивит.
3. Мъжкият пол е рисков фактор за повишени стойности на EDI и на GI и Gorelick индексите, както и на OPI и OHI-индексите.
4. Металните брекети носят по-висок риск от развитие на бели кариозни лезии и гингивално възпаление.
5. Продължителността на ортодонтското лечение се свързва с влошаване на оралната хигиена поради загубата на мотивация и сътрудничество от страна на пациента.
6. Не се установява разлика по отношение на пола и възрастта на пациентите от гледна точка на тежестта на белите кариозни лезии.
7. Рисков фактор за утежняване на белите кариозни лезии по време на ортодонтското лечение е продължителността на лечението, металните брекети и липсата на сътрудничество от страна на пациента.
8. Липсата на сътрудничество и лошата орална хигиена от страна на пациентите, които провеждат лечение с фиксирана ортодонтска техника, определят по-високата степен на гингивално възпаление.
9. Високият кариес риск при ортодонтските пациенти корелира с липсата на сътрудничество от страна на пациента, неадекватния плаков контрол и неспазването на препоръките за промяна в хранителния режим.
10. Създаденият от нас алгоритъм дава насоки за профилактика и проследяване на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника. Изработени и предложени са протоколи за превенция съобразно степента на риск.

## Заклучение

Оралното здраве е в пряка връзка с поведенческите навици на индивида. Оценката му в първите месеци от ортодонтското лечение, мотивацията за поддържането на добра хигиена и честите ремотивационни интервали могат да се разглеждат като техники за подобряване на индивидуалното здравословно поведение. Това позволява управление на деминерализацията по време на терапия с фиксирана ортодонтска техника и намалява нейното разпространение до степен, подобна на тази при ортодонтски нелекувани пациенти. Наличието на нововъзникнали бели кариозни лезии при някои пациенти и в двете групи може да се дължи на липсата на сътрудничество.

В резултат на анализите на поставените задачи, направихме следните заключения:

**Заклучения по първа задача:** *Да се изследва разпространението на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника*

- Средната възраст на децата в двете групи е 14.7 г.±2.1 г., като преобладават момчетата (65.9 %).
- Средната стойност на EDI е 0.18±0.17 (0-0.44).
- Не се установява разлика по отношение на пола, въпреки че при момчетата индексът има малко по-висока стойност (съответно 0.18 за момчетата към 0.19 за момчетата).
- Наблюдават се повишени средни стойности на EDI при децата на възраст 16 г. (0.272) и 12 г. (0.218), а най-ниска средна стойност се наблюдава при възраст на децата 15 г. (0.138)
- С увеличаване на продължителността на лечението се повишава и риска от образуване на бели кариозни лезии.
- На първи месец от проследяването EDI индексът е с най-ниски стойности (0.135±0.166), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване.
- Децата с метални брекети имат значително по-високи стойности на EDI индекса.
- Над 1/3 (36.6 %) от децата, които провеждат лечение с фиксирана ортодонтска техника, не сътрудничат в процеса на лечение и имат по-висок EDI индекс.
- Колкото по-лоша хигиена поддържа детето по време на ортодонтско лечение, толкова по-голямо е разпространението на белите кариозни лезии.

**Заклучения по втора задача:** *Да се изследва нивото на плаконатрупването при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група*

- Средната стойност на OPI индекса е 1.91±1.33 (0-4.0), а при децата от контролната група плаковият индекс е 1.22±0.75 (0-3.0).
- При момчетата от клиничната група има повече натрупана плака (съответно 1,68 към 2,36)
- Установи се съществена разлика в плаковия индекс при различните възрастови групи, като най-изразена е разликата във възрастта 12 г. (OPI 2.5 към OHI 1.1), 13 г. (OPI 2.66 към OHI 1.5) , 18 г. (OPI 2.04 към OHI 1.59) и 14 г. (OPI 1.87 към OHI 0.87).



- На първи месец от проследяването OPI индексът е с най-ниски стойности ( $1.435 \pm 1.026$ ), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване на шести месец след поставянето на брекетите и в ретенционната фаза от лечението.
- Пациентите, които не сътрудничат в процеса на ортодонтското лечение, имат повишени стойности на плаковия индекс.

**Заклучения по трета задача:** *Да се изследва нивото на гингивалното възпаление при деца с фиксирана ортодонтска техника и да се сравни с контролна група*

- При децата с фиксирана ортодонтска техника се наблюдава по-голям брой кървящи единици, отколкото при здравите контроли (съответно 0.91 (0-2.50) към 0.14 (0-1.10)).
- При двете изследвани групи средната стойност на GI при момчетата е по-ниска.
- В групата на здравите контроли се наблюдава тенденция към понижаване на GI с увеличаване на възрастта.
- Изменението на GI според етапите на проследяване показва, че с увеличаването на продължителността на лечението се увеличава и средната стойност на гингивалния индекс.
- Пациентите, при които е провеждано лечение с метални брекетни, имат по-високи стойности на GI, отколкото при лечение с керамични брекетни (съответно 0.976 и 0.244).
- Пациентите, които не сътрудничат, имат три пъти по-високи стойности на GI.
- Колкото по-лоша е устната хигиена, толкова по-голяма е стойността на GI.

**Заклучения по четвърта задача:** *Да се направи оценка на тежестта на белите кариозни лезии при пациенти, провеждащи лечение с фиксирана ортодонтска техника*

- Средната стойност на Gorelick индекса е  $0.90 \pm 0.85$  (0-2.0).
- По-голямата част от децата с фиксирана ортодонтска техника имат здрави зъбни повърхности (Gorelick=0) (41.5 %), като сравнително висок е и относителният дял на децата с обширни бели лезии (Gorelick=2) (31.7 %).
- При момчетата преобладава относителният дял на тези с обширни бели кариозни лезии (Gorelick=2) (33.33 %), докато при момчетата преобладават децата със здрава зъбна повърхност (Gorelick=0) (42.86 %) и тези със слабо изразена бяла кариозна лезия под формата на петно или образуване на линии (Gorelick=1) (28.57 %)
- Обширните кариозни лезии (Gorelick=2) преобладават при децата на възраст 14 г. (30.77 %) и на възраст 16 г. (23.08 %).
- С увеличаване на продължителността на ортодонтското лечение се повишава и Gorelick индексът - тежестта на белите кариозни лезии
- При 32.6 % от случаите на деца с обширни кариозни лезии основен фактор за тяхното образуване е продължителността на лечението.
- На първи месец от проследяването Gorelick индексът е с най-висок относителен дял на здравата зъбна повърхност (58.82 %), като се наблюдава трайна тенденция към повишаване на относителния дял на обширните бели кариозни лезии на шести месец

и по време на ретенционната фаза от лечението (съответно 30.77 % на 6-ти месец и 63.64 % за ретенционна фаза).

- При пациентите, лекувани с керамични брекети, преобладава относителният дял на тези със здрави зъбни повърхности (Gorelick=0), докато обширните кариозни лезии (Gorelick=2) се наблюдават при децата, лекувани с метални брекети
- 50% от пациентите, които са с добро сътрудничество в процеса на лечение, имат здрава зъбна повърхност (Gorelick=0). При пациентите с индекс по Gorelick=2 (обширни бели лезии) относителният дял на несътрудническите е значителен (60%).

**Заклучения по пета задача:** *Да се направи оценка на специфичния кариозен рисков профил на пациенти с фиксирана ортодонтска техника*

- Децата от контролната група имат по-голям относителен дял на високия кариес риск (съответно 61.11% с висок риск и 28.57% с нисък риск), докато при децата, лекувани с фиксирана ортодонтска техника, също преобладава по-високият кариес риск, но е със значително по-нисък относителен дял, отколкото при контролите (съответно 71.43% са с висок риск към 38.89% с нисък риск)
- Мъжкият пол е рисков за висок кариес риск.
- При децата на възраст 15 г. преобладава относителният дял на ниския кариес риск (83.3 %), докато при децата във възрастовата група 13 г., 16 г. и 18 г. преобладава относителният дял на високия кариес риск, а при останалите разпределението е равномерно.
- Децата с продължителност 11.05 мес. ± 7.7 мес. имат нисък кариес риск, докато децата със средна продължителност на лечението 19.71 мес. ± 8.82 мес. имат висок кариес риск
- На първи месец от поставянето на брекетите се наблюдава висок относителен дял на децата с нисък кариес риск (76.5 %), докато на шести месец и по време на ретенционната фаза преобладават децата с висок кариес риск (съответно 61.5 % на 6-ти месец и 81.8 % за ретенционната фаза).
- Липсата на сътрудничество увеличава риска от кариес над 7 пъти при провеждане на ортодонтско лечение.
- От пациентите с добро сътрудничество 65,38% са с нисък кариес риск, а 34,62% - с висок. При несътрудническите пациенти относителният дял на високия кариес риск е значителен (съответно 80% са във висок кариес риск, а 20% с нисък).

**Заклучения по шеста задача:** *Да се създаде алгоритъм за профилактика на белите кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника в зависимост от нивото на оралната хигиена*

- Най-голям относителен дял както от момчетата (65.12 %), така и от момичетата (56.72 %) посочват, че мият зъбите си два пъти дневно – обикновено сутрин след сън и вечер преди сън.
- При 16 годишните се установява най-малка продължителност на миене на зъбите (40.0 % си мият зъбите 1 мин.), като след това продължителността на миенето на

зъбите отново започва да нараства. Тази тенденция се запазва както при момчетата, така и при момичетата. Това се обяснява с по-голямата възраст и по-добрата кооперативност, както и с мотивацията за провеждане на цялостното ортодонтско лечение.

- Промяна на хранителните навици се установява при 62.7 % от анкетираните деца, като няма разлика според пола и възрастта.
- Най-голям е относителният дял на децата на 17 години, които променят хранителните си навици по време на лечението с фиксирана ортодонтска техника (75%).
- Над половината изследвани деца, които провеждат ортодонтско лечение (57.0 %), посочват, че консумират храна с добавена захар два пъти седмично или по-рядко.
- Момчетата, които провеждат ортодонтско лечение до 18 месеца, спазват всички препоръки на денталния лекар, докато всички момчета с продължителност на лечението над 1,5 г. избягват само твърдите храни. Това показва до известна степен загубата на мотивация от страна на пациента по време на ортодонтското лечение да сътрудничи и да изпълнява препоръките. Налага се необходимостта от създаване на програма за профилактика и протоколи за управлението на белите лезии.
- При момичетата с продължителност на лечението до 12 мес. 57.7 % избягват твърдите храни, докато при тези с по-голямата продължителност се спазват всички препоръки на денталния лекар (съответно 50.0 % и 66.7 %). Това свидетелства за повишените естетични изисквания от страна на женския пол и мотивираността за завършване на успешно ортодонтско лечение.

Плак-контролът по време на ортодонтско лечение е предизвикателство. Ятрогенните ефекти на това лечение са кариозни лезии и гингивит. Следователно обучението и мотивацията за орална хигиена са ключови фактори за успеха на лечението. Разработени са много превантивни стратегии за оптимизиране на поведенческите навици и за хигиената по време на лечението. Повечето публикации, свързани с тази тема, не са фокусирани върху използваните образователни методи, а по-скоро върху оборудването и превантивните мерки, предоставени от ортодонта.

## **Приноси**

### **I. С оригинален за страната характер:**

1. Дисертационният труд предоставя за първи път у нас актуални данни за оралното здраве на деца, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника.
2. За първи път е направен детайлен анализ на разпространението и тежестта на белите кариозни лезии със специално подбрани за целта индекси при пациенти, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника.
3. За първи път в рисковия профил на пациенти, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника, са изследвани и поведенческите фактори относно хранителните навици и оралната хигиена.

### **II. С практико-приложен характер:**

1. Разработен е рисков профил за развитието на бели кариозни лезии на пациенти, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника.
2. Разработен и предложен е алгоритъм за превенция и проследяване на пациенти, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника.
3. Разработени и предложени са протоколи за превенция на белите кариозни лезии при деца с нисък риск, при деца с висок риск и/или лоша кооперативност, както и в началото на развитие на белите кариозни лезии.
4. Разработени са информативни мотивационни материали за деца, провеждащи ортодонтско лечение с фиксирана техника, както и за техните родители по отношение на храненето и поддържането на ефективна орална хигиена.

### **III. С потвърдителен характер:**

1. Доказана е връзката между ортодонтското лечение с фиксирана техника и повишената кариозност, гингивалното възпаление и натрупването на зъбна плака.
2. Доказано е, че продължителността на ортодонтското лечение, металните брекети и мъжкия пол имат негативен характер от гледна точка на оралното здраве.
3. Доказано е, че при сътрудничество на пациента се постигат по-добри резултати от гледна точка на цялостния ход на лечението, поддържането на добра орална хигиена и превенция на кариеса и гингивалното възпаление.

## **Публикации, свързани с дисертационния труд**

1. Dimova E., Doichinova L., Andreeva-Borisova R. Dentists` Awareness of white spot lesions during treatment with fixed orthodontic appliances, *Medinform* 2020; 7(1):1156-1164
2. Димова Е., Дойчинова Л. Методи за диагностика и лечение на бели кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника. *Дентална медицина*, 1/2019, 9-17
3. Димова Е., Дойчинова Л. Бели кариозни лезии при пациенти с фиксирана ортодонтска техника. *Дентална медицина*, 1/2019, 3-8