МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА
КАТЕДРА ОРТОДОНТИЯ
Ръководител: проф. д-р Вера Крумова, д-р

Д-р Панайотис Михаил Канупакис

АПРОКСИМАЛНА ЕМАЙЛОВА РЕДУКЦИЯ / СТРИПИНГ / В ОРТОДОНТСКАТА ПРАКТИКА

Дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"

Научна специалност : 03.03.03

Научен ръководител : проф. д-р Валентин Йорданов Мутафчиев, д-р

Научен консултант : проф. д-р Милена Пенева, дмн

София, 2011г.

СЪДЪРЖАНИЕ

- Използвани съкращения 6

I. Литературен обзор

1. Увод ……. 7
2. Наименование .....……. 8
3. Исторически преглед ……. 9

3.1 Прилагането на стрипинга свързано с оценката на зъбните размери и зъбно-зъбните съотношения - развитие на стрипинга …..... 9

3.2. Показания за апроксимална емайлова редукция (AEP) стрипинг ……..... 13

3.3. Предимства на стрипинга……... 18

3.4. Противопоказания за стрипинг ……... 19

3.5. Недостатъци и рискове на стрипинга ……..……... 20

3.6. Методики за провеждане на стрипинг ……... 21

3.6.1. Механичен метод с ръчно използвани абразивни средства …….. 21

3.6.2. Механичен метод с абразивни дискове ленти и пилители за обратен наконечник 22

3.6.3. Механичен метод с пилители за турбинен наконечник 23

3.6.4. Химичен метод ……. 23

3.7. Провеждане на стрипинг – време и последователност .. 25

3.8. Техника на изпиляването ..…….……...…... 27

3.9. Планиране големината на стрипинг съобразно дебелината на емайла ...……. 34

3.10. Оценка и измерване на големината изпилен емайл 38

3.11. Промени в емайла при стрипинг ……..... 39

3.12. Промени в пародонта /междузъбната кост/ при

стрипинг..... 42
3.13. Нежелани последствия от стрипинг..... 42
3.14. Реминерализация на зъбите и фактори които я определят 45
3.15. Методи и средства за усилване на реминерализацията 48
3.15.1. Средства за професионална локална флуорна профилактика ……..... 49
3.15.2. Средства за индивидуална локална флуорна профилактика …….. 49
4. Изводи от литературен обзор ……. 51
II. ЦЕЛ и ЗАДАЧИ ……... 52
III. МАТЕРИАЛ …….. 53
IV. МЕТОДИКА ……..... 55
IV. А. Обща част ……..... 55
IV. Б. Клинична част ……..... 55
IV. Б.1. Оклузални отклонения съобразно класификацията на Angle …….....…..... 55
IV. Б.2. Зъбно-зъбни несъответствия ……..... 56
2.1. Индекс на Tonn ……..... 56
2.2. Зъбно-зъбни несъответствия по Bolton …..... 56
IV. Б.3. Недостиг на място във фронталния участък 57
IV. Б.4. Форма на коронките на фронталните зъби …..…..... 58
IV. В. Клинични изследвания ……..... 59
IV.В.1. Оценка на хигиената …….. 59
IV.В.2. Чувствителност на зъбите ……..... 61
IV.В.3. Качествена оценка на емайла …… 62
IV.В.4. Големина на изпиления емайл …… 64
IV.В.5. Планиране и изпълнение на стрипинга …… 65
IV. В.6. Статистически методи за анализ 70

V. РЕЗУЛТАТИ и ОБСЪЖДАНЕ …….. 71

V. I задача: да се установи честотата на зъбно-зъбните несъответствия във фронталната област и факторите които я определят ……..... 72

V.I.1. Изследване ЗЗН по Tonn …….. 71

V.I.2. Изследване по Bolton …… 71

V.I.2.1. Предно съотношение по Bolton …….. 73

V.I.2.1. Общо съотношение по Bolton 74

V.I.3. Честотата на формата на резците 75

V.I.4. Връзка между формата на резците и ЗЗН 77

V. **II задача**: да се установят основните показания за стрипинг във фронталната област свързани с подреждането на зъбите и отклоненията в оклузалните съотношения ……..... 81

V.II.1. Отклонения при кучешките зъби съобразно класификацията на Angle 81

V.II.2. Връзка между отклоненията по Tonn и отклоненията в оклузията при кучешките зъби 83

V.II.3. Връзка между отклоненията по Tonn и недостиг на място във фронталния участък 84

V.II.3.1. При група 1 – пациенти със завършено лечение … 84

V.II.3.2. При група 2 – пациенти с планиран стрипинг …... 88

V. **III задача**: да се установят промените в емайла след стрипинг и факторите, които ги определят ……..…….. 92

V.III.A. Качествена оценка на емайла 92

V.III.A.1. Сравнение качественото състояние на емайла преди и след стрипинг 92

V.III.A.2. Сравнение качественото състояние на емайла преди стрипинг и след 3 дни 94

V.III.А.3. Сравнение качественото състояние на емайла преди стрипинг и след 10 дни 96

V.III.А.4. Сравнение каественото състояние на емайла преди стрипинг и след 1 месец 97

V.III.А.5. Проследяване качественото състояние на емайла преди стрипинг и до 1 месец след изпиляването 99

V.III.А.6. Проследяване качественото състояние на емайла преди стрипинг и до 9 месеца след изпиляването 99

V.III.Б. Чувствителност на зъбите 101

V.III.Б.1. Чувствителност на зъбите преди и след стрипинг 101

V.III.Б.2 Чувствителност на зъбите преди стрипинг и след 10 дена 104

V.III.Б.2 Чувствителност на зъбите преди стрипинг и след 1 месец 105

V.III.В. Оценка на оралната хигиена 107

V.III.В.1. Оценка на оралната хигиена преди стрипинг и след 1 месец 108

V.III.В.1. Оценка на оралната хигиена преди стрипинг и след 6 месеца 109

V. **IV задача**: да се изготви схема за планиране на стрипинг и ефективното му и безопасно прилагане …..... 111

VI. ИЗВОДИ от ИЗСЛЕДВАНЕТО ……..... 116

VII ПРИНОСИ 118

VIII. БИБЛИОГРАФИЯ ……..... 119

IX. ПРИЛОЖЕНИЯ ……..... 141

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАШЕНИЯ

АЕР	**апроксимална емайлова редукция**
ЗЗН	**зъбно-зъбни несъответствия**
ЗЧН	**зъбно-челюстни несъответствия**
ЗЧДА	**зъбно-челюстни деформации и аномалии**
ГЧР	**горночелюстни резци**
ДЧР	**долночелюстни резци**
АП	**апроксимални повърхности**
ЕАД	**емайлова апроксимална дебелина**
ЕДГ	**емайло-дентинова граница**
ИМИМ	**инструмент за междузъбно измерване на място**

I. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

I.1. Увод

Апроксималната емайлова редукция (стрипинг) е клинична процедура позната в ортодонтската практика повече от пет десетилетия (Ballard 1944 /28, 29/, Hudson 1956 /108/). Първоначално стрипинг е използван за решение на проблема с късното вторично зъбно струпване при възрастни индивиди (Harfin /98/, Philippe /159/). От скоро тази процедура е включена в лечението на деца и юноши (Strand et al, 1998 /88/). В наши дни най-често се прилага стрипинг в случаи, където се нуждаем от място за нивелирането на зъби с умерено струпване - предимно резци с триъгълна форма или за корекция на зъбно-зъбни несъответствия (13, 14, 15, 24, 25, 27, 36, 38).

Под апроксимална емайлова редукция се разбира отстраняване на част от емайла от апроксималната контактна повърхност на един или най-често на повече зъби. Освен създаване на място, с помощта на стрипинг придаваме на отделните зъби подходяща форма при проблеми с формата, големината и стабилността след подреждането им. Въвеждането на лечение с по-малко видими апарати като Essix (29), Invisalign и Ideal smile (45, 52, 59, 143), често изисква място за подреждане на зъбите, което се създава чрез стрипинг и тази необходимост увеличава честотата на неговото приложение в рутинната ортодонтска практика.

I.2. Наименование

В литературата апроксималната емайлова редукция се нарича най-често “стрипинг” (enamel stripping) (10, 42, 43, 73, 84, 96) или :

- interproximal enamel reduction (IER) – апроксимална емайлова редукция (прието от нас) (14, 21, 22, 24, 96, 114, 172, 236);
- interdental stripping - междузъбен стрипинг (15, 21, 22, 89, 167, 168, 172),
- slenderizing / slenderization – изтъняване (14, 21, 22, 56, 114, 161, 168, 172, 213),
- Hollywood trim - “Холивудско подрязване” (56, 161),
- selective grinding - селективно изпиляване (56, 161),
- mesiodistal enamel/crown reduction - медио-дистална емайлова/коронкова редукция (108, 161, 211, 212),
- interdental / interproximal polishing – междузъбно / апроксимално полиране (66)
- reproximation - реапроксимация (21, 22, 42, 43, 68, 96, 114, 158, 161, 213),
- approximal recontouring / reshape - апроксимално реоформяне (56)
- coronoplasty - коронопластика (161).

I.3. Исторически преглед

I.3.1. Прилагането на стрипинга свързано с оценката на зъбните размери и зъбно-зъбните съотношения - развитие на стрипинга.

В 1923г., Gilpatrick изчислил, че сумата от медио-дисталните ширини на горночелюстни зъби надвишава с 8 до 12мм сумата от медио-дисталните диаметри на зъбите на долната челюст (87).

В Германия Tonn, през 1937г. (210), изследва съотношенията между ширините на горни и долни постоянни зъби. Намира, че общото съотношение между сумата от медиодисталните диаметри на 12-те горни и долни зъби е равно на 1:0,925. Изследва съотношенията между останалите зъби, като най-важното е между сумата от медио-дисталните диаметри на горните и долните резци, което е равно на Si / SI = 0,74, а обратното съотношение е SI / Si = 1,35.

През 1958г., Bolton (44) публикува работата си "Дисхармония на зъбната форма и отношението й към анализа и лечението на деформациите", в която твърди, че правилното съотношение между медио-дисталните зъбни ширини на горните и долни зъби е много важен фактор за постигане на правилни оклузални съотношения в завършващата фаза на едно ортодонтско лечение. Това изследване заедно с това на Ballard (28) доказват нуждата от използване на стрипинг за корекция при зъбно-зъбни несъответствия. Bolton създава индекс за общото и предното/фронтално съотношение между сумата от медио-дисталните диаметри на долните и горните постоянни зъби. След дългогодишни изследвания намира, че нормалната стойност за съотношението на сумата от ширините на 12-те долни към 12-те горни зъба е средно 0,913, а съотношението между сумата от ширините на 6-те долни фронтални зъби към тази на 6-те горни фронтални зъби е средно 0,772. Изчислява се първо общото съотношение

и се преценява дали горните или долните зъби са по-широки (при по-голям индекс са по-широки долните и обратно). След това се изчислява предното съотношение, за да се прецени дали несъответствието е във фронталния или страничния участък. Същата година Stifter (199) провежда изследване, с което получава подобни резултати на тези от изследването на Bolton.

Peck и Peck (1972г.) (156) представят корелацията между струпването на долните резци и тяхната форма. Пациенти с идеално нивелиране във фронта се оказва, че имат резци с по-малък медио-дистален размер и по-голям вестибуло-лингвален, сравнени със средните размери на зъбите на популацията. Базирайки се на това изследване, Peck и Peck (156, 195) определят, че горна граница за съотношението на медио-дисталната ширина и вестибуло-лингвалния размер на фронталните зъби е от 88 до 92 за долночелюстните централни резци и 90-95 за латералните. Ако съотношението надхвърля тези стойности, има показания за намаляване на медиодисталния размер на резците чрез стрипинг, което променя съотношението на двата размера и е предпоставка за стабилност на долния фронтален сегмент. Изследванията на Peck и Peck са базирани на струпване при нелекувани пациенти и не се знае дали причините за струпването преди лечението са различни от причините за струпване след неговото завършване.

В 1944г. Ballard (28) препоръчва внимателен стрипинг на апроксималната повърхност, когато има липса на място във фронталния участък, при сравнение на средните размери на фронталните зъби със размерите които Black публикува. Авторът изследва 500 гипсови модела на ортодонтски пациенти и намира че при 90% от тях се среща несъответствие от 0,25мм и повече, при измерване на медио-дисталните ширини на едноименните групи зъби от срещуположните сегменти на зъбната дъга. При 80% от тях несъответствието е в размер на 0,5мм.

През 1954 Begg (33) публикува труда си “Съзъбието на човека от каменната ера”, където споменава скъсяването на зъбната дъга с времето обяснено от автора с физиологичната зъбна абразия (61).

Отново Ballard (28) през 1956г. изследва 400 модела и открива при повече от 50% от случаите излишък от 2мм на мандибуларна зъбна тъкан във фронталния участък, след като я сравнява с фронталния участък на горната челюст.

В 1981г. Doris, Bernard и Kuftinec (70) стигат до заключение, че един от основните фактори, причиняващи зъбно струпване е несъответствието между размера на зъбите и дъгата. Betteridge през 1981г. (88) представя резултати от стрипинг на долния фронтален сегмент една година след края на ортодонтското лечение без да изполва ретенциионни апарати. Отбелязва рецидив, но стига до извод, че естетиката оценена след наблюдение от екип от трима стоматолога, трима ортодонти и трима неспециалисти в денталната медицина е прилична.

<u>Развитие на стрипинга</u>

Hudson (108) препоръчва стрипинг да се извършва със средно-фини и супер-фини метални ленти, последван от финално полиране и локално аплициране на флуорен препарат (според самия Hudson, той прави първото описание на техника за стрипинг). Предлага възможността да се спечелят 3мм между кучешките зъби на долната челюст и представя таблица с емайловата дебелина в областта на междузъбните контакти на резците и кучешките зъби.

През 1969г. Kelsten (88) препоръчва да се използват механични методи за стрипинг, но след първоначално нивелиране на зъбите, за да се получи лесен и точен резултат. Същата година Rogers и Wagner (171) описват едно in vitro изследване, в което използват зъби екстрахирани от пациенти лекуващи се ортодонтски и подложени на стрипинг и полиране

на изпилените повърхности. Зъбите, които третирали с флуорен препарат след стрипинг показват по-голяма резистентност срещу киселинна атака, основно 48 до 96 часа след процедурата. Това научно потвърди възможността описана от Hudson (108) за аплициране на локален флуорен препарат върху зъбите след стрипинг и полиране.

Paskow (155) през 1971г. публикува статия, в която препоръчва да се използват механични методи за апроксималната емайлова редукция които предпочита заради ефективността им.

През 1973г., Shillingbourg и Grow (192) пишат за "Дебелината на емайла и дентина" и резултатите им по-късно се използват като основа за измерване на количеството емайл, което може безопасно да се премахне от всяка зъбна повърхност.

Tuverson (211, 212), през 1980г., описва "Фронталните оклузални съотношения: част 1-ва & част 2-ра" и представя много детайлно описание на техниката на стрипинг, използвайки обратен наконечник и абразивни дискове.

През 1985г., Sheridan (183) публикува статията "Турбинен стрипинг – (ARS)", а през 1987 (177) "Актуализиране на турбинния стрипинг", които допринасят за усъвършенстване на техниката и целите на AEP:

- използва турбинни борчета с карбидно покритие вместо диамантен сепаратор и лентички.
- провежда стрипинг в букалния сектор т.е. дистално на кучешките или медиално на вторите молари и в двете зъбни дъги. С това се печели повече място и позволява подреждането на резците.
- използва стрипинг за създаване на място (до 8мм в едната дъга) за корекция на зъбно-челюстни несъответствия без да се налага екстрахиране на зъби или челюстна експанзия.

През 1986г. Zachrisson (224, 225) предлага нови цели за стрипинга:

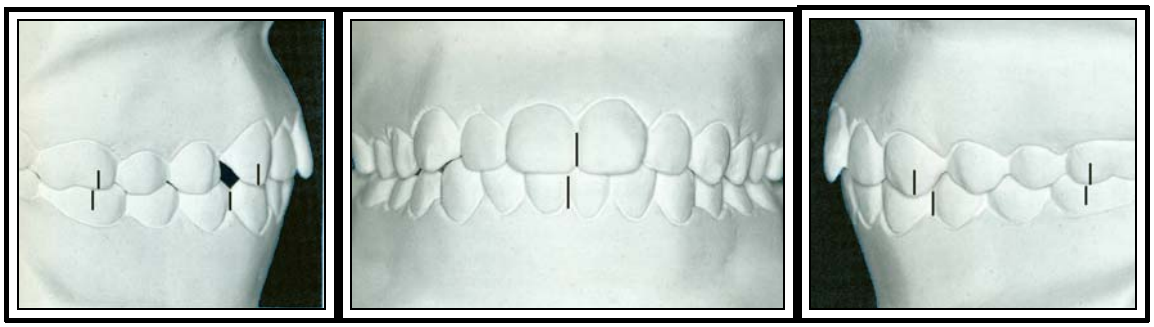
- подобрение формата на триъгълните зъби
- намаляване на черните триъгълни пространства над папилата, което подобрява значително зъбната естетика, специално на горните фронтални зъби.

I.3.2. Показания за апроксимална емайлова редукция (AEP) – стрипинг

Апроксималната емайлова редукция се усъвършенства с годините. В началото се използва за долните резци с цел избягване или коригиране на струпване (42, 70, 85, 108).

Най-честите показания за провеждане на стрипинг са описани при :

- **Зъбно-зъбни несъответствия.** Когато имаме несъответствие в съотношението на общия размер на фронталните горни и долни зъби, стрипингът ни дава възможност да възстановим несъответствието и получим по-добри оклузални съотношения в сагитална и вертикална посока във фронталната област (***фиг. 1***) (13, 17, 19, 28, 37, 44, 53, 63, 74, 76, 88, 104, 108, 109, 114, 151, 152, 153, 155, 161, 166, 174, 177, 196, 199, 201, 204, 215).



Фигура 1. Зъбно-зъбни несъответствия във фронталния участък

През 1989г. Crosby и Alexander (63) изследват съотношенията между медио-дисталните ширини на горни и долни зъби само на пациенти със зъбно-челюстни деформации имащи нужда от ортодонтско лечение с цел да установят дали има разлика в честотата на ЗЗН при измерване на предно и общо съотношение по Bolton между пациенти от I клас по Angle, II клас подклас 1 и 2 и клас II с нужда от хирургично лечение. Резултатите, които получават са подобни на Bolton и Stifter като намират, че почти всеки трети пациент има ЗЗН.

Freeman (76) през 1996г при изследване на 157 американски войници участващи в ортодонтска програма, открива, че при 30.6% от тях има значителни зъбно-зъбни несъответствия в фронталната област сравнено с 22.9% от изследването на Crosby и Alexander (63).

- **Аномалии в размера и формата на зъбите**

Въпросът е разгледан от голям брой автори (9, 14, 28, 39, 78, 81, 82, 85, 106, 107, 108, 109, 156, 158, 161, 162, 165, 166, 170, 172, 177, 179, 181, 195, 223, 231).

Ballard (28) оприличава двете противоположни сключващи се помежду си зъбни дъги на система от зъбчати колела - механичен принцип, при който от първостепенно значение е хармонията между отделните елементи. Horowitz (106) изследва 54 двойки близнаци и открива, че при фронталните зъби (без кучешките) – съществува генетична зависимост при несъответствие в размера на едноименните резци от двете страни.

Peck и Peck (158) използват одонтометрията – измерване размера на зъбите – и потвърждават антропометричните и генетичните различия във формата и медио-дисталния диаметър на фронталните зъби. Обобщеното становище на авторите е, че стрипинга трябва да се използва за коригиране формата и размера на зъбите по време на едно ортодонтско

лечение с цел по-добро нивелиране на зъбите и подсигуряване на резултата след лечението.

➢ **Струпване на горните и долните резци**. Това е едно от най-често описваните показания за стрипинг (***фиг. 2***) (10, 15, 24, 35, 38, 39, 42, 43 70, 75, 78, 85, 88, 98, 100, 107, 108, 114, 120, 121, 123, 128, 129, 133, 140, 161, 164, 170, 181, 182, 191, 195, 206, 214).

Фиг. 2.1 Струпване във фронта (преди лечение) ***Фиг. 2.2 След лечение със стрипинг***

От етиологична гледна точка струпването се разделя на три вида:

а) ***първично струпване -*** последствие от нарушеното съотношение между дължината на зъбната дъга и сумата от ширините на всички налични зъби,

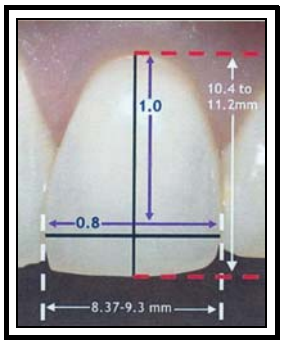
б) ***вторичното струпване*** - появява се в по-късен етап и може да бъде причинено от парафункции, пробив на мъдреците и проблеми свързани със загубата на вертикалното покритие. Промени във функцията на дъвкателната мускулатура, може да окаже влияние на размера и позицията на долната зъбна дъга,

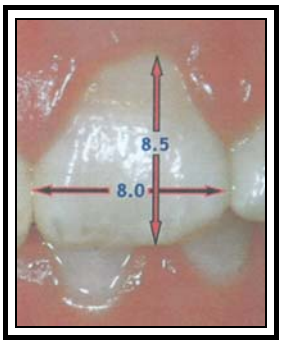
в) ***струпване дължащо се на рецидив*** след ортодонтско лечение, най-често срещано при пациенти със завършен растеж. Струпването на долните резци се появява в 37% I клас ЗЧДА по Angle.

Струпването може да се класифицира като леко (липса на място по-малко от 3мм), умерено/средно (3-5мм) и тежко (над 5мм).

➢ **Зъбна форма и зъбна естетика** (9, 14, 28, 29, 36, 39, 53, 56, 60, 78, 82, 88, 91, 97, 113, 114, 122, 128, 130, 131, 132, 137, 139, 149, 150, 161, 163,

165, 166, 169, 170, 178, 179, 180, 206, 207, 218, 230, 232, 236). Обобщеното становище на авторите е, че е препоръчително да се използва стрипинг при фронтални зъби с триъгълна форма, при които е нарушено съотношението на параметрите ширина и дължина на вестибуларната повърхност на клиничната коронка, което според изискванията на микроестетиката е 80% (***фиг. 3***) (149, 179). С провеждането на стрипинг се цели възстановяване на това съотношение, което подобрява фронталната естетика, печели се място за корекция на ротациите на съответните зъби (149) и за ретракцията им (179).





Фиг. 3. Зъбна форма и зъбна естетика

Постига се подобрение и разширение на “истинските междузъбни контактни точки” (от контактни точки се превръщат в контактни плоскости) (149, 179, 180) и се дава възможност за подобряване естетиката на интерденталните пространства. По този начин се избягва и вестибуло-лингвалното приплъзване на два съседни зъба, подобрява се стабилността и понякога се елиминира нуждата от ретенция в долната челюст.

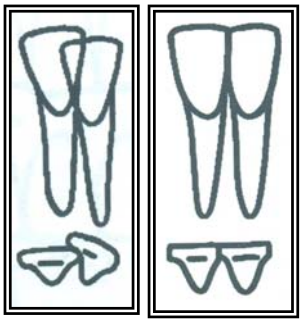
➢ **Проблеми с гингивалната естетика и линията на усмивката** (9, 27, 42, 43, 46, 62, 75, 88, 114, 122, 123, 125, 137, 149, 161, 172, 173, 178, 179, 180). Според някои автори (42, 46, 114, 122, 172) гингивалният контур на фронталните зъби може да бъде с нарушена форма на дъгата, да е разположен на различна височина или неправилно ориентиран спрямо аксиалната ос на съответните фронталните зъби. Комбинацията от

ретрахирана междузъбна папила с триъгълната морфология на зъбите води до поява и наличие на “черни” триъгълни пространства над/под междузъбните папили. При изпиляване на инцизалната трета на съседните зъбни повърхности, разширената контактна точка между двата зъба се смъква гингивално като дава възможност за регенерация на междузъбната папила и подобряване на естетиката и усмивката.

➢ **Умерени зъбно-челюстни несъответствия** са обсъждани от много автори като показание за стрипинг (12, 24, 33, 59, 75, 84, 88, 90, 92, 114, 117, 124, 159, 161, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 211, 212, 214). Стрипинг при умерени ЗЧН въвежда Sheridan през 1985 и 1987 г. (***фиг. 4***) като счита, че може да се печели място до 8мм на зъбна дъга и да се избегне екстрахиране на зъби или свръхразширение.

Фиг. 4. Зъбно-челюстни дисхармонии (стрипинг по Sheridan)

➢ **Подобрение на стабилността** (10, 31, 35, 40, 42, 43, 57, 65, 67, 71, 72, 77, 78, 88, 90, 97, 98, 108, 112, 113, 114, 117, 131, 132, 150, 161, 169, 172, 173, 182, 211, 218, 232)**.** Според авторите преоформянето на триъгълните резци, разширяването на контактната междузъбна площ и по-правилното контактуване на съседни зъби са предпоставка за по-дългосрочен и стабилен резултат без опасност от рецидив (***фиг. 5***)



Фиг. 5. Подобрение на междузъбния контакт

- **Камуфлажно лечение на II и III клас ЗЧДА по Angle.**

Стрипинг в долната челюст може да помогне за лечение на леки до средни III клас съотношения тъй като води до намаляване размера на долната зъбна дъга. При II клас се екстрахират два горни премолара и със стрипинг се коригира струпването и наклоняването на долните резци (32, 197).

- **Корекция на кривата на Spee,** за което е необходимо да се спечелят няколко милиметра в зъбната дъга може да стане чрез умерен стрипинг (32, 161).

I.3.3. Предимства на стрипинга

Tuverson (211, 212) през 1980г. описва следните предимства на стрипинга:

- ✓ подобряват се вертикалните и сагитални съотношения на фронтални зъби и се подсигурява по-добра функция.
- ✓ при леки дисхармонии на зъбната дъга с липса на място по-малко от 4,0 мм, количеството емайл разположен между двата кучешки зъба може да бъде намалено, при което се избягва нуждата от екстракции или разширяване.
- ✓ постига се по-стабилен резултат заради по-широките контактни повърхности като се предотвратява приплъзването им и/или евентуални ротации на зъбите.
- ✓ подобрява се естетиката при наличие на пространства с междузъбно гингивално отдръпване - черни триъгълници.

Десет години по-късно White (217) обръща внимание на факта, че в наши дни с помощта на стрипинг повече пациенти се лекуват ортодонтски без екстракции. Смята за излишно да се осигурят 15мм след екстракция на

2 премолара, ако са необходими само 5мм за решение на проблема. AEP скъсява сроковете на лечението и го прави по-удобно и комфортно за пълнолетните пациенти, които често недоволстват от едно дълго лечение.

I.3.4. Противопоказания за стрипинг

Описани са различни противопоказания за стрипинг **:**

• **Тежко струпване (повече от 8mm на зъбна дъга)**.

С техниката на стрипинг е доста рисковано да коригираме този ортодонтски проблем, тъй като извънредна загуба на емайл може да доведе до сериозни последствия за зъбите и за околозъбните тъкани (29, 114, 161).

• **Лоша орална хигиена и/или влошено периодонтално здраве**

Стрипинг не трябва да се използва, когато имаме активно гингивално или пародонтално заболяване и липса на зъбна стабилност (159, 172, 173).

• **Микродонтия и свръхчувствителност към студено**.

Авторите считат, че стрипинг не се използва в тези случаи, защото носи риск от задълбочаване на захапката и поява или увеличение на зъбната чувствителност (88, 161).

• **Ниска кариес-резистентност**

Показател според авторите (172, 197, 213) са многобройните обтурации или възстановявания. Съществува риск от нарушаване на баланса водещ до поява на кариес в орални условия въпреки че стрипинг на обтурации вместо емайлови повърхности е полезна алтернатива за тази техника.

• **Формата на зъбите**.

Стрипинг не трябва да се провежда на квадратни или правоъгълни зъби, които са с прави апроксимални и широки основи (9, 37).

I.3.5. Недостатъци и рискове на стрипинг

Недостатъците на апроксималната емайлова редукция и известните рискове, които носи изпълнението й са свързани с изпиляването на емайла, което е невъзвратим процес (7, 621, 42, 88, 107, 108, 161, 229);

• количеството отнет емайл и новата форма на зъбите са без възможност за възстановяване (7, 15, 42, 43).

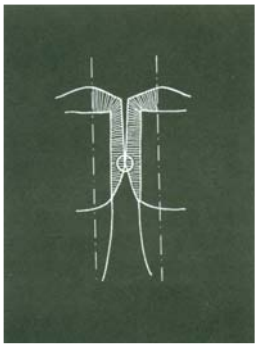
• извършването на стрипинг е добре да стане след нивелиране на долните фронтални зъби с цел да бъде прецизно и точно създаването на новите широки междузъбни контактни повърхности (14, 42, 43, 88, 161).

• премахването на повече от половината от емайла може да доведе до поява на зъбен кариес и увеличаване на чувствителност към термични и сладки дразнители (42, 43, 114, 172, 197).

• голямо количество изпилен емайл в долния фронтален участък води до намаляване размера на зъбната дъга и увеличава вертикалното покритие между фронталните зъби (42, 43, 213).

• прекомерното изпиляване и доближаването на зъбните коронки може теоретично да доведе до намаляване на броя на интерсепталните фибри между фронталните зъби и да представлява предиспозиция за пародонтално заболяване (122, 197, 229).

• неправилно изпиляване на апроксималните повърхности може да доведе до нежелан контакт само в областта на шийката (***фиг. 6***)



Фиг. 6. Гингивално разположен контакт при неправилно изпиляване

I.3.6. Методики за провеждане на стрипинг

Правилното изпълнение на АЕР (стрипинг) се състои от четири етапа (1, 68, 88, 114, 161, 185):

- апроксимална редукция на емайла
- оформяне и контуриране на контактните повърхности
- полиране и заглаждане на изпилените повърхности
- защита на емайла и подсигуряване на бърза и качествена реминерализация.

Съществуват три основни метода за изпиляване на апроксималния емайл според инструментите и средствата с които се провежда:

I.3.6.1. Механичен метод с ръчно използвани абразивни средства

Използват се метални ленти, импрегнирани с абразиращи метални окиси и известен брой фиксиращи инструменти (***фиг.7***) (10, 14, 21, 98). Този метод първо беше описан в литературата от Hudson (108). Alexander (14) използва флуорна профилактична паста по време на изпиляването с цел удължаване живота на лентата като пастата става част от работната й повърхност. Според авторите които предпочитат този метод по-лесно се контролира количеството и качеството на емайловото отнемане и намалява опасността от образуване на бразди (получени при работа с турбинни борери) които водят до задържане на зъбна плака (98).

Фиг. 7. Абразивни ленти задвижени ръчно и с държател

Относителната сухота по зъбите подобрява видимостта по време на процедурата и удължава работния цикъл на металната лента. След като са изпилени зъбите, всичките повърхности се полират със специални композитни полирни ленти, отново при сухи условия. След това се аплицират флуорни препарати локално, което прави по-точно аплицирането им. Тази техника се използва по-рядко, поради следните причини:

- отнема много време.
- практически е трудно да се работи на странични зъби
- могат да се решат проблеми само при леко струпване.
- при вкарване на абразивната лента в междузъбното пространство, зъбите се притискат дистално в периодонталното пространство. Когато лентата е премахната зъбите се връщат обратно, поради което не може да се дозира стрипинга.

I.3.6.2. Механичен метод с абразивни дискове, ленти и пилители за наконечник

Този метод съкращава времето за работа в сравнение с предишната техника. Инструментите за провеждането му са:

а) дискове-сепаратори за прав или обратен наконечник, едно- или двустранно пилещи, перфорирани или неперфорирани и с различна ширина на абразивната част (***фиг. 8а***) (108, 114, 159, 167, 224, 225).

Фиг.8. Перфориран сепаратор (а), метални ленти за обратен наконечник (б)

б) механични пилители за обратен наконечник (108, 211)

в) метални ленти задвижени от наконечник (***фиг. 8б***) (161).

I.3.6.3. Механичен метод с пилители за турбинен наконечник

В повечето случаи авторите използват турбинни наконечници с средна скорост на въртене 25.000-35.000об/мин и следните пилители:

а) турбинни диамантени островърхи борери (***фиг. 9а-б***) (183, 184, 185)

Фиг. 9. Турбинни пилители : а)-б) диамантени, в) карбидни

б) турбинни карбидни островърхи борери (***фиг. 9в***) (114, 155, 172)

в) турбинни диамантени борери с заоблен връх (183, 184, 185, 186)

г) турбинни диамантени борери с пламъкообразен профил за оформяне на контур. (59, 159, 185, 183, 184, 186, 187, 188)

I.3.6.4. Химичен метод

В терапевтично-възстановителната стоматология е известен положителният ефект и възможността за премахване на много малки слоеве емайл с помощта на “химичен стрипинг”. По козметични причини, премахване на лезия наречена “бяло петно” с 18% солна киселина е оправдано от много автори (88, 111, 114).

За консервативното третиране на емайлови петна след ортодонтско леченеие, Bishara (163) използва смес от фино-зърнеста пемза с 18% солна киселина, получена от разреждане на 38% разтворима солна киселина с дестилирана вода. Всяка апликация на тази смес е изчислено, че премахва

приблизително 10μм³ от емайловата повърхност. Реминерализацията настъпва по естествен път и възстановява качествата на емайла и повърхностния блясък 6 месеца по-късно. За отбелязване е, че зъби третирани с 18% солна киселина и пемза са значително по-свободни от плака след отстраняването на повърхностния емайл. Когато се използва 18% солна киселина за стрипинг, заради изгарящия й ефект е задължително да се използват кофердам или други изолационни методи за лигавицата и меките тъкани (114). Когато се използва внимателно 37% ортофосфорна киселина в устната кухина не се налага контрол с предпазващи меките тъкани средства, което е едно от предимствата й. Друго предимство на фосфорната киселина е по-широкото й разпространение и по-лесното й намиране. Joseph (114) препоръчва употребата на предпазният гел “Oraseal” за изолация на гингивата. Изглежда възможно методи, които се използват в консервативната стоматология да се използват за премахване на тънки слоеве емайл чрез химичен стрипинг тъй като оставят след това повърхности със склонност към възстановяване.

След механичен стрипинг се получават емайлови повърхности, които трудно се възстановяват заради грубата форма на браздите по емайла от работата с турбинните борери. При микроскопичен анализ с увеличение до 2000 пъти Joseph и Rossouw (114) забелязват, че при зъби на които е проведен стрипинг със средно-финозърнести дискове последван от химичен стрипинг, началните вдлъбнатини от механичния стрипинг са изчезнали. Ако стрипинга е проведен с волфрамни карбидни и фини диамантени борчета след химична обработка на скениращ електронен микроскоп виждаме картина без вдлъбнатини и бразди. При използване на едрозърнести и фини диамантени борери с последващ химичен стрипинг се забелязва картина без вдлъбнатини. След стрипинг, проведен с диамантени дискове или метални ленти и полирни ленти (3M) последван от химичен стрипинг се отчитат повърхности без надрасквания.

Sheridan (59) използва фина абразивна лента покрита с 35% гел на фосфорна киселина за по-добро полиране и допълнително изглаждане.

В заключение, химичния стрипинг може да подпомогне механичния чрез подготовка на емайловите повърхности за подобряване на реминерализацията.

I.3.7. Провеждане на стрипинг - време и последователност

Boese (42, 43) през 1980г. разделя на три фази времето за провеждане на стрипинг :

Първа фаза - първото и основно отнемане на емайла се извършва веднага след първоначалното нивелиране на долночелюстните резци. Това довежда до правилно оформяне на коронката на резците рано в лечението и до коригиране на вертикалните съотношения

Втора фаза – малко след свалянето на лечебните апарати. Извършва се при липса на ретенция за долния фронт. В по-лека степен стрипинг се извършва в продължение на 4-6 месеца след края на активното лечение. Ако се наблюдава движение на зъбите или уплътняване на междузъбния контакт, отново се провежда АЕР. Серийна реапроксимация е хубаво да се извършва в тази фаза при пациенти, които претърпяват значителен хоризонтален растеж.

Трета фаза – времето и големината на АЕР се определя от значителни промени в долночелюстния фронт и от посоката на развитие на долната челюст. След шестия месец от края на лечението количеството емайл, който трябва да бъде премахнат е много малко. Преди пристъпването в третата фаза трябва да се вземат в предвид количеството на вече извършения стрипинг, количеството остатъчен емайл, формата на долните резци, степента на вертикалното покритие и посоката на долночелюстния растеж.

Sheridan през 1985г., (161, 185, 183) набляга на доброто планиране във времето и правилната последователност при провеждане на турбинен стрипинг под въздушно охлаждане :

1. планиране на лечението с точни измервания на диагностични модели.

2. правилна преценка за евентуалното наличие на контраиндикации за стрипинг, които биха опорочили резултата на лечението.

3. поставяне на ортодонтски апарати и коригиране на ротации. Коригират се преди провеждането на АЕР с цел след извършването й междузъбните контакти да са подобрени.

4. поставяне на еластични или пружинени сепаратори.

5. внимателно и последователно провеждане на стрипинг.

6. оформяне и полиране на изпилените повърхности и измерване на полученото място.

7. апликация на флуорни препарати.

8. подсигуряване на дистална опора (за използуване на място при стрипинг на страничните зъби).

Сепарирането на два съседни зъба преди стрипинг дава предимството да се изпилява индивидуално всеки един зъб. Необходимо е измерване на мястото, отваряно от ластика или пружината с цел оптимална редукция.

Това може да стане с различни инструменти, препоръчани от различни автори (159, 185). След това се подготвя опората на дисталните зъби със стопове на дъгата медиално на пръстени/канюли, екстраорални апарати, транспалатинална дъга, лингвална дъга, опора по Nance или мини импланти, когато се използува мястото от стрипинг в страничните участъци.

За предпочитане е да се избегне извършването на стрипинг в едно посещение. По-добър контрол се осигурява като се работи последователно от страничния към фронталния сегмент и зъбите се дистализират един след друг за да се избегне загуба на генерираното място от стрипинг. Брекетите трябва да се плъзгат свободно по ортодонтската дъга и затова за предпочитане са кръгли дъги и опора във фронталния участък

В края на всяко изпиляване и полиране, локално се аплицира флуорен препарат (68). Първоначално Sheridan (184, 188) предложи да се използват силанти, но по-късно отхвърля тази теория, очаквайки реминерализацията да настъпи спонтанно.

След преместването на изпиления зъб, по-горе описаната процедурата се повтаря по апроксималните повърхности на зъбите към освободеното пространство. Когато се приключи със стрипинга и преместването на изпилените зъби се поставя никел-титаниева или топлоактивираща дъга, която нивелира преместените зъби заедно с фронталните, за които е освободено място.

I.3.8. Техника на изпиляването.

Hudson (108) през 1956г. за първи път описва техниката на стрипинг. За нея използва метални абразивни ленти (средни и фини), които прекарва между два съседни зъба докато се освободи контактната им точка. Ако няма предварително сепариране измерванията му показаха, че се отнема 0,10 до 0,12мм, колкото е дебелината на металната лента след загубата на известно количество абразив от нея. Значителната грапавост на повърхността, след металната лента се елиминира с фини полирни абразивни ленти, от които се оказва, че се премахва още 0,12мм. Оформянето на контура на зъба трябва да стане по време на полирането, когато контактната повърхност е свободна за лесното и гъвкаво движение на лентата.

Tuverson (211, 212) през 1980г., препоръчва да се използва обратен наконечник с абразивен метален диск, без поставяне на анестезия и под въздушно охлаждане, което причинява на пациента минимален дискомфорт. Използва се метален сепаратор, който прилича на Айвори матрицодържател замислен и създаден от Dr. Elliott. Предварителното сепариране позволява по-контролирано отнемане на емайл отколкото при други методи. Сепараторът се поставя между зъбите, изчаква се 30 до 45 секунди, за да подадат периодонталните фибри на натиска и зъбите леко да се раздалечат и освободят място за въртеливото движение на сепариращия диск. За всяка зъбна повърхност се изполва абразивен диск с диаметър ⅝″ и след това се полира със средно фини и супер-фини дискове. Редукцията на емайла по този начин е 0,3мм. Понякога, при по-широки зъби може да се използва диск с диаметър ¾″, но в повечето случаи се налага да се изпилява основно в инцизалната половина на клиничната коронка, за чиято цел е по-добре и по-удобно да се работи с по-малкия ⅝″ диск.

Важно е първо да се сепарират и изпиляват зъбите, които са по-малко струпани тъй като за тях се изисква по-малко сепариране и по-кратко изпиляване. Стрипинг на тези зъби подсигурява допълнително място за зъбите, които са с по-сериозно струпване.

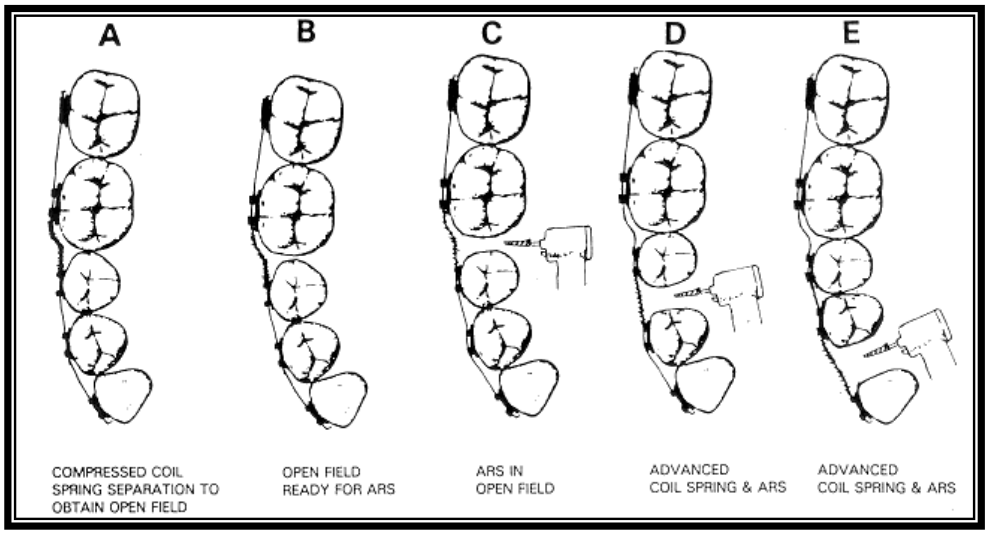
Zachrisson използва метода на Tuverson за провеждане на стрипинг (224, 225). Ключовият момент е използването на металния сепаратор, който помага за сепарирането на два съседни зъба и ясното визуализиране на анатомичния контур на зъба, който ще бъде изпилен. Разликата от метода на Tuverson е в началното изпиляване, което се осъществява с диамантен диск за изпиляване с дебелина 0,10мм, за да избегне дискомфорта на пациента от по-сериозното раздалечаване на зъбите при работа с по-дебел диск.

Sheridan (183, 184, 185) през 1985г. въвежда в употреба серията борчета STARS, които подобряват точността при отнемане на

апроксималния емайл и намаляват опасността от прекалено набраздяване. Те са специално изработени за работа с турбина. Серията се състои от 4 борчета:

- карбиден борер 699L със заоблен връх за бързо първоначално премахване на емайла.
- средно-абразивен заоблен диамантен борер (100 микрона) за начално заглаждане и контуриране на апроксималните повърхности.
- фино-абразивно заоблено на върха си борче (30 микрона размер на абразива) за допълнително заглаждане на изпилените повърхностите.
- по желание борче със заоблен връх, диамантено, екстра-фино (15 микрона) за получаване на екстра-гладки апроксимални стени. След него изпиления емайл наподобява естествения.

По време на АЕР трябва да се използва постоянно водно-въздушно охлаждане. Така едновременно се предотвратява аспирацията на одонтобластни клетки от дентиновите каналчета, овлажнява се работната повърхност и се удължава живота на карбидни и диамантени борери. Най-важното е, че се елиминира повишаването на температурата в пулпната камера от работата с борерите.



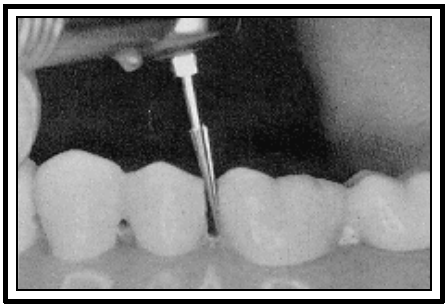
Фиг. 10. Последователност при създаване на място чрез турбинен стрипинг (по Sheridan) : А) отваряне на място с пружинка, В) създадено място за стрипинг, С) турбинен стрипинг, D-E) дистализиране в създаденото място и повторение на процедурата

Авторът прибягва до стрипинг във фронта след оптималното нивелиране на фронталните зъби (183, 184, 185). Предварително сепарира с помощта на пружина за отваряне на място или със сепарационни ластици за по-добра видимост и по-удобна индивидуална работа при всяка контактна повърхност. Предимството на сепарационните ластици е, че леко натискат връхчето на междузъбната папила като по този начин тя не се травматизира от работата на борерите по време на стрипинга. Преди изпиляването поставя една “индикаторна дъга”, която представлява месингова или стоманена тел с диаметър 0.020″-0.030″, гингивално от контакт-пункта и върху междузъбната папила (***фиг. 10***)

Фиг.11. Индикаторна дъга по Sheridan и работа с нея в страничния участък

При работа с турбината тази дъга предпазва папилата от наранявания. Това е много важно специално при по-младите пациенти, при които цялото междузъбно пространство е изпълнено от папилата.

Началното отстраняване на емайла става с помощта на карбиден борер 699L с притъпен и непилещ връх, под въздушно охлаждане (***фиг. 11***). Той се поставя гингивално между двата зъба под контактната им точка и успоредно на "индикаторната дъга" от към лингвалната или вестибуларната страна. Движението на борера е към оклузалната повърхност и след това се променя към вестибуларна или съответно лингвална посока. Намаляването на емайловите стени продължава докато индикаторната дъга може да се повдигне и да мине свободно между двата зъба. Тази процедура се извършва в продължение на 30 секунди. След премахването на "индикаторната дъга", емайловите стени могат да се оформят и полират с карбидни или диамантени полирни борери, полирни дискове или ленти (***фиг. 12***)

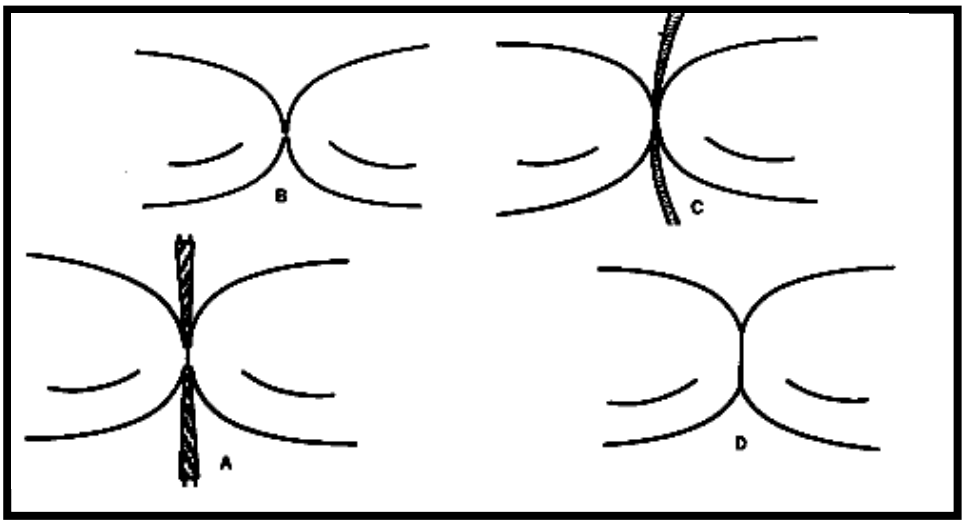


Фиг. 12. Оформяне на контур и полиране на изпилените емайлови повърхности

Всяко извършване на стрипинг премахва повърхностния, кариес-резистентен и с високо съдържание на флуор емайл. Това може да бъде лесно възстановено с помощта на разпространените флуорни пасти и разтвори.

В една модифицирана версия на този метод Sheridan (183) използва борер в комбинация с метална абразивна лента, с което се премахва по-

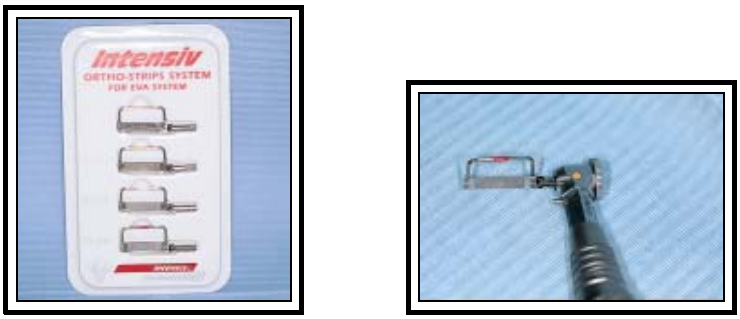
малко количество емайл. Предпочита се за долните резци, които са с по-тънки емайлови стени. Емайлът се изпилява първоначално с карбиден борер 699L откъм вестибуларно и лингвално докато остане много фина емайлова апроксимална стена. Същата се премахва с леко отчупване с помощта на абразивна метална лента (***фиг. 13***)



Фиг. 13. Модифицирана версия на Sheridan : A) работа с карбиден борер, B) фина емайлова стена, C) отчупването й с метална лента, D) нов апроксимален контакт

Предимството на този двуетапен метод е, че няма опасност от неконтролирано изпиляване на съседния зъб. Това се постига като турбинният борер намалява основния обем емайл така, че да се изисква по-малка сила с металната лента за отчупването на остатъчната фина емайлова стена.

Van Waes и Matter (161) развиват системата Ortho-Strip като създават 7 метални ленти с абразивност на покритието от 0,140мм до 0,560мм за сепариране и полиране с обратен наконечник (***фиг. 14***).



Фиг. 14. Серия от метални ленти за работа с обратен наконечник

Те имат предимството че емайловата повърхност след изпиляване с тях е по-гладка от естествената, те са по-еластични и се адаптират по-добре към изпъкналостите на зъбите специално към контура на шиечната област и са безопасни за междузъбната папила.

Zhong (235) и колеги стигат до заключение, че употребата на перфорирани сепаратори с последващо полиране с фини и ултрафини Sof-Lex полирни дискове (3M, Unitek) е много ефикасна и дава добри резултати във финалното полиране. Авторът и екипът й използват за емайловата редукция борери с диамантено покритие монтирани на наконечници с 5.000–15.000 оборота на минута и перфориран сепаратор с диамантено покритие за конвенционален или осцилиращ обратен наконечник. Последният има предимството, че осцилиращото движение на наконечника не наранява меките тъкани при работа на четвърта скорост със Simona S мотор. Авторите полират емайловите повърхности със **а.** Sof-Lex XT фини и ултрафини дискове на 200-400 оборота в минута, **б.** три волфрамни карбидни борери или **в.** фини и ултрафини пружиниращи еластични ленти на 4000-6000 оборота в минута, и всичко под водно-въздушно охлаждане.

Скоро беше използван от Zhong волфрамен карбиден борер с 8-остриета, последван от Sof-Lex дискове за полиране (235). Те доказват, че образуването и оставянето на резки по емайла от борчета, диамантени дискове и карбидни борери е необратим факт, който не може да бъде елиминиран с нормални полирни и почистващи методи. Напоследък се

предлага полиране с дискове, импрегнирани с алуминиеви окиси. Harfin (98) (1990г.) показва как след 60 секунди полиране, емайловата повърхност достига идеална гладкост и остават само няколко изолирани бразди с размер от 1 до 3μм.

I.3.9. Планиране големината на стрипинг съобразно дебелината на емайла

Авторите признават, че стрипинг трябва да се провежда при хора с много добра устна хигиена и висока кариес резистентност (114). Сериозни изследвания потвърждават, че няма отрицателни странични ефекти, причинени от стрипинг, когато кариозния и пародонталния статус са в норма. Премахване на емайл от 0,3 до 0,4мм (300-400μм) не повлиява здравината на зъбите според Joseph (114).

Стрипингът премахва повърхностния слой емайл, който е по-твърд и има по-високо количество минерали и по-малко вода, отколкото по-дълбоките слоеве с повече флуор (88). Загубата на този слой и последователното излагане на емайловите призми директно в оралната среда води до намалена резистентност на зъбната повърхност към органичните киселини продуцирани в плаката и ги прави по-податливи към декалцификация (7, 8). Затова стрипингът на долните резци не трябва да е повече от 0,5мм (155, 211, 213) на всяка апроксимална зъбна страна. За типичното струпване, което не превишава 4мм, място може да се спечели като намалим емайловата дебелина с 0,25 мм от всяка апроксимална страна на резците (Proffit and Fiels, 2000), (163). Основан на минимална емайлова дебелина от 0,36мм за долните резци, Hudson (108) предлага максимално изпиляване до 0,25мм на всяка апроксимална повърхност на резците и 0,3мм на кучешките зъби. Zhong (235) предлага максимално изпиляване до

0,5мм за повърхност. Въпреки това предупреждава заради високия риск от кариес да не се изпилява повече от 0,2мм.

Fillion (161) предлага да не се отнема повече от 0,3мм на апроксимална повърхност на горни фронтални зъби, 0,6мм на горни странични зъби, 0,2мм от долните резци и 0.6мм от медиалната и дисталната повърхност на долните странични зъби.

Peck и Peck (156) изследват екстрахирани долни резци – независимо от пола на пациентите - като ги изпиляват до равномерната поява на дентина. Установяват значителна връзка между ширината на резците и емайловата дебелина на медиалната и дисталната повърхност на съответните зъби.

Hall и съавтори (96) измерват на дигитални периапикални рентгенографии апроксималната емайлова дебелина която определят като най-кратката линия, която свързва медиалната и дисталната контактна точка на емайла с емайло-дентиновата граница. Не откриват сериозна разлика в диаметъра на десния и ляв горен централен резец, но медиалната повърхност на десния страничен резец е с по-тънък емайл от съответната страна на левия страничен резец. Страничните долночелюстни резци са по-широки средно с 0.5 мм от централните резци. Имат и по-дебели емайлови повърхности отколкото централните. Емайловата повърхност на дисталната страна на централните резци е средно 0.05мм по-дебела в сравнение с медиалната им повърхност. По дисталната повърхност на страничните резци също емайла е по-дебел с около 0.15мм. Сравнение между централните и страничните долни резци показва, че страничните са с по-дебел емайл и по двете апроксимални повърхности отколкото централните резци. Средно за всички измервани резци, авторите открили, че емайлът на дисталната повърхност е с 0,10±0,09мм по-дебел отколкото на медиалната повърхност. На основата на получените резултати за емайловата дебелина на апроксималните повърхности на ДЧР, авторите

предлагат, когато се провежда AEP, то да не превишава границата на 0,2мм.

Подобни изследвания за размера на емайла по апроксималните повърхности на горните фронтални зъби доказват, че има сериозна вариабилност на дебелината на резците при различни индивиди и че емайлът е по-дебел в дисталната, от колкото в медиалната повърхност на централни и латерални резци със средна разлика от 0,1мм (Harris and Hicks, 1998) (101). По дисталната повърхност на горните централни резци има повече емайл отколкото при страничните. Не откриват разлика в емайловата дебелина между различните полове, но е факт че мъжете имат по-широки клинични коронки. Авторите стигат до заключение, че тази разлика се дължи на половия диморфизъм при дентина.

При едно изследване на Stroud (200) с помощта на bitewing ренгенографии (интраорална рентгенография, в която се изобразяват коронковата част шиечната трета на корена и нивото на алвеоларните костни септи за диагностика на междузъбен кариес) установил, че дебелината на емайла расте с 0,3 до 0,4мм от първия премолар до втория молар. При медиалната повърхност на първия премолар средната дебелина на емайла е 0,99мм, а на дисталната повърхност на втория молар е 1,48мм. Общото количество емайл за четирите зъба е приблизително 10мм. Разликата между дебелината на медиалната и дисталната емайлова повърхност на един зъб се движи между 0,04мм и 0,19мм. Като се изключат вторите премолари, зъбите демонстрират значително по-голяма дебелина на емайла дистално отколкото медиално. Авторът доказва, че общото количество емайл от всичките дистални повърхности на страничните зъби е с 0,44мм повече от емайла на медиалните повърхности. Следователно, ако се премахва по 50% от зъбния емайл от осемте междузъбни контакта на страничните зъби, мястото, което може да се генерира е 9,8мм. При пациентите с по-малко количество апроксимален емайл, изпиляване на 50%

от емайла може да осигури над 7мм място в една зъбна дъга. AEP трябва да се ограничава на 1мм във всяка контактна точка (по 0,5мм на повърхност) (88, 108, 114, 155, 161).

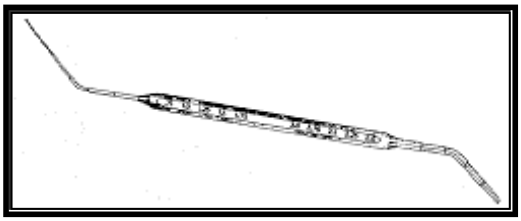
Sheridan (59, 183) прави опит за поставяне на ясни правила за мястото което може да се спечели в зъбната дъга като се проведе стрипинг и количеството емайл, което може да бъде отнето. Дисталните зъби имат най-дебел слой апроксимален емайл от контактната точка до шиечната линия, а долните инцизиви имат най-тънки емайлови стени в тази област. Заради това основното място за стрипинг с чувствително генериране на спечелено място е в страничните (дистални) сектори. Мястото за AEP е свързано с тези сектори. Ако се премахва по 1мм от всеки апроксимален контакт, се печелят 8мм на зъбна дъга без да изпиляваме фронтални зъби. Ако се налага провеждане на стрипинг в фронталния сектор, Sheridan препоръчва от медиалната повърхност на горните странични резци и на долните резци, където емайлът е най-тънък, да се премахва не повече от 0.5мм на контактна повърхност.

Kokich (122) изследва загубата на междузъбната венечна папила между горните централни резци, когато техния контакт е с големина само 1мм. Количеството емайл, който трябва да бъде премахнат от всеки зъб за да не се увреди папилата е равен на половината от разстоянието между двата зъба на нивото на върха на здравата папила.

Harfin (98) през 2000г. съобщава, че най-голяма емайлова дебелина в долната фронтална област се среща по медиалните и дисталните повърхности на канините и дисталната повърхност на страничните резци. В горния фронт това се наблюдава при кучешките зъби и по дисталните повърхности на централните резци.

I.3.10. Оценка и измерване на големината изпилен емайл

Sheridan (183, 184, 185, 186) патентова инструмент за междузъбно измерване на място (ИМИМ), който е конструиран от неръждаема стомана лазерно гравирана и недопускаща трансформация от конвенционалните стерилизационни методи.



Фиг. 15. ИМИМ по Sheridan

Инструментът се състои от серия цилиндрични метални фрагменти с прогресивно увеличаващ се диаметър от 0,25мм, които могат да измерят естествени или създадени от стрипинг междузъбни пространства вариращи от 0,75 до 3,0мм (***фиг. 15***). Диаметърът в милиметри на всяка цилиндрична секция на инструмента е лазерногравиран върху държащата част на инструмента. ИМИМ може да:

• измерва съществуващо или генерираното свободно място между два съседни зъба;

• измерва количеството емайл, който е премахнат по време на АЕР;

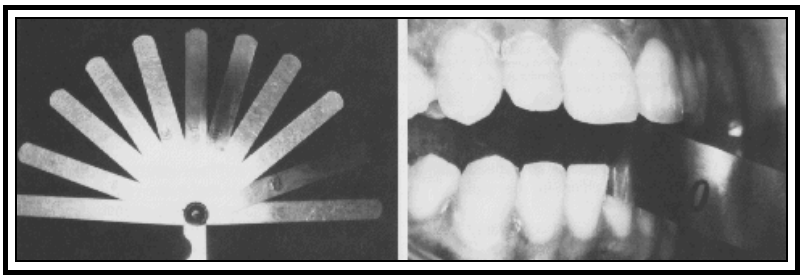
• установява успоредността на апроксималните емайлови стени по време на АЕР;

• подгъва лигатури със заострен връх;

• използва се като пародонтална сонда за оценка на дълбочината на пародонталните джобове .

След премахването на емайла от първото планирано междузъбно пространство, цилиндричната измерителна част на инструмента, отговаряща на количество изпилен емайл в милиметри, трябва да се плъзга свободно по апроксималните емайлови стени до контакт с междузъбната гингива. Ако движението му се блокира, стрипинга трябва да продължи , докато инструментът се плъзга свободно между емайловите стени. Това ни помага да създадем успоредни апроксимални стени, които сключват помежду си по-широк и стабилен контакт-пункт.

Demange и Francois (68) използват метални пластини калибрирани с нарастваща дебелина които отчитат до 0,05мм ***(фиг. 16)***. Пластинките трябва свободно да се плъзгат без да раздалечават съседните зъби при измерването на отнетия емайл.



Фиг. 16. Измерване на междузъбното пространство с метални пластини по Demange и Francois

Philippe (159) през 1991г. в една статия за корекция на зъбно-челюстни несъответствия без разширение или екстракции, описва един модифициран метод за провеждане на стрипинг. В него използват комплект от 8 измервателни уреда състоящи се от парче ортодонтска тел с кръгъл диаметър и дебелина от 0.2мм до 1мм.

I.3.11. Промени в емайла при стрипинг.

Принципно, апроксималната емайлова редукция причинява образуване на улеи и бразди по изпилените зъбни повърхности (2, 22, 66, 88, 108, 111, 114, 116, 134, 141, 142, 160, 161, 167, 172, 173, 202, 220). Сканиращи електронни образи на изпилените емайлови повърхности 12 седмици след стрипинг установиха наличие на бразди с намалена грапавост сравнена с тази веднага след изпиляването. Една година след изпиляването се наблюдава още по-голямо заличаване на „ръбовете” на браздите на някои участъци от апроксималната повърхност освен на шиечната област. Браздите след стрипинга очевидно остават един неразрешим проблем, който може да предразполага към пародонтална

патология и кариозен риск, тъй като по-грапавата повърхност, изложена в оралната среда предоставя повече ретенционни места за бактериалното прикачване (7, 8). Зъбният кариес представлява нарушение в баланса между загубата и доставката на минерал в емайла. С времето нарушеният баланс довежда до такава загуба на минерал, която предизвиква кавитация. Емайлът е подложен на непрекъснати процеси на деминерализация и реминерализация, поради периодично създалата се при всяко хранене киселинна ситуация с pH под критичното, последвана от нормализиране на средата под действието на слюнката. Освобождаването или навлизането на минерал в емайла определя дали ще се развие кариозна лезия и тя ще прогресира или емайла ще се стабилизира. Такава лезия може да бъде подложена на реминерализация чрез премахване на кариесогенни фактори (зъбна плака, промяна в храненето) или от прибавка на протективни фактори (флуор, повишен слюнчен ток, реминерализационни средства).

Броят, дълбочината и разпространението на улеи и бразди по апроксималните зъбни повърхности в следствие от стрипинг зависят от различните инструменти, с които се извършва и дават по различен начин отражение върху грапавостта на емайловата повърхност. Резултатите от работата с различните видове пилители се виждат на микрофотографии и на образи от Скениращ електронен микроскоп (СЕМ) за уточняване на топографията и морфологията на изпилената емайлова повърхност (73, 114, 160, 168, 235).

Според много автори (33, 51) фините бразди по апроксималните повърхности на зъбите на възрастните индивиди е нормално явление и последствие от постоянната, но високо променлива абразия/износване на зъбния емайл, която индивидуално варира от 0 до 2 микрона на година.

Друг автор проявил интерес към този проблем е Radlanski (167, 168). В проучването си през 1988г. той докладва за физиологичното присъствие на абразивни области върху апроксималния емайл на здрави човешки зъби.

В тези области той забелязва грапавини, дълбоки 30 до 40μм, които могат да бъдат приписани на дъвкателни сили или феномена бруксизъм. В допълнително изследване, същият автор докладва за емайл подложен на стрипинг с едрозърнести и фини диамантени борери, последвани от фини и ултрафини финиращи лентички, наблюдаван и изследвани под СЕМ. Той набляга на изключителната трудност за полиране на емайла специално при опит за елиминиране на бразди, оставени от началната работа с борерите. Авторът съобщава, че възвишенията и ръбовете, получени по изпилените повърхности оценени на 12-та седмица in vivo бяха по-закръглени и изгладени в сравнение с тези от in vitro условията. На тези места, според автора, е възможно бактериално насядане и увеличаване на риска от кариеси. На по-късен етап, Radlanski и съавтори (167, 168) докладват за СЕМ изследвания на апроксималния емайл една година след изпиляването. Те потвърждават, че е невъзможно тоталното премахване на вдлъбнатини (видими микроскопски на контактната точка една година по-късно) оставени от стрипинга дори след идеално полиране с фини и ултрафини лентички. Авторите откриват, че дори след внимателно почистване, включително с конец, бактериалната плака е очевидна. Същите автори стигат до заключение, че тази грапавост предполага предиспозиция към кариес, но едновременно забелязват ниското разпространение на кариеса в третираните повърхности.

Zachrisson (224, 225) обаче смята полирането и третирането на изпилените повърхности за излишно.

През 1990, Crain и Zachrisson (62), в едно ретроспективно изследване проведено на пациенти, които били подложени на стрипинг между 1985 и 1988 г., намерили 4,6% от нови кариозни лезии върху изпилените повърхности и 4,1% върху неизпилените. Тази разлика статистически е незначителна.

I.3.12. Промени в пародонта /междузъбната кост/ при стрипинг

Boese (42), през 1980г., в 9-годишно ретроспективно изследване, след проведени стрипинг и фибротомия, стига до заключение, че няма значителна редукция на междузъбните костни гредички при третираните зъби.

През 1981г., Årtun (23) съобщава, че приближаването на корените на два съседни зъба, като резултат от стрипинг, не предразполага пациентите към развитие на пародонтално заболяване. Също така, 1990г., Crain и Sheridan (62), изследвайки премоларите и моларите на пациенти с проведен стрипинг, не намират изменения на костните гредички в междузъбните пространства, при сравнение на изпилените и неизпилените области.

I.3.13. Нежелани последствия от стрипинг

Още 1956г., Hudson (108, 161) поставя въпроса за негативните последствия на стрипинг върху оралната хигиена. Основателно възникват въпроси:

- “ Стрипинга увеличава ли риска от кариеси ? ”
- “ Причинява ли пародонтални заболявания ? ”
- “ Какво количество емайл може да бъде изпилено ? ”

Принципно чрез стрипинг се цели преоформяне на неправилни по форма и размер зъби. След стрипинг апроксималните контактни точки се разширяват и се смъкват по-гингивално, превръщайки се в по-широка контактна площ (211, 212). Ранни изследвания (223) както и по-късни (209) след края на лечение провеждано със стрипинг (над 10 години) не показват наличие на опасни странични ефекти от извършената процедура. Важно условие за това е обилното охлаждане по време на изпиляването.

Очевидно е от всичките СЕМ микрофотографии (114, 197), че по емайла, който е изпилен с всеки един от механичните методи се образуват груби бразди, които улесняват образуването и натрупването на зъбната плака. Оказа се, че размера на браздите е между 10 и 30μм, а на някои повърхности и повече, факт, който превръща почистването на тези повърхности в трудна задача дори, когато се използва конец за зъби. Така съществува опасност от настаняване в тези бразди на много бактерии, чиито токсични отпадъци могат да деминерализират емайла и да повлияят лошо на състоянието на периодонталните тъкани. Въпреки тези опасения, клиничната значимост за предразположение към кариес е неоснователна след като изследвания от много автори доказват ниското разпространение на кариозни лезии след стрипинг с абразивни дискове и ленти последван от полиране (42, 43, 62,73, 160, 168). Колкото по-груба остава повърхността след първоначалния стрипинг, толкова по-трудно е да се полира в последствие, за да се получи гладка, близа до истинската емайлова повърхност. Следователно се препоръчва отнемането на емайла да става с инструменти, чиито работна част е с най-фин абразив. Някои от авторите предлагат ежедневно миене по два пъти на зъбите с не много концентриран флуорен разтвор докато съществуват признаци на увеличена чувствителност от топло и студено дразнене (229).

Рискът от гингивални наранявания или кървене от АЕР по време на работа с диамантени дискове е минимален, когато се използва метален сепаратор или дървен клин поставен върху междузъбната папила. Когато въртящ се груб метален диск се използва за АЕР без протектори за език и устна съществува риск от порезни рани по меките тъкани. По тези причини е препоръчително стрипинг да се извършва с необходимата помощ от второ лице, което асистира и екартира езика от работещия инструмент и едновременно охлажда мястото на изпиляването. Zhong и съавтори (236)

откриват, че няма мекотъканни лезии при работа с осцилиращ сепаратор (движение на сепаратора в радиус от 60 градуса).

Много клиницисти изразяват техните страхове за прекомерно доближаване на корени на съседни зъби и колапс на периодонталните тъкани след по-голямо количество отнет емайл. Тези страхове се опровергават от изследвания в дългосрочен план на алвеоларните септи след стрипинг и от 10-годишни клинични наблюдения след стрипинг на пациенти в детска и по-зряла възраст (122, 232).

Twesme (213), с помощта на микрорадиографии и компютърен образен анализ изследвал в различни но точно определени моменти след изпиляването екстрахирани интактни зъби, изпилени по метода на Sheridan третирани с епоксидна смола или флуорен гел. Оказа се, че лезиите причинени от работа с инструментите са се запазили по-дълбоки при изпилените повърхности и дълбочината им се е увеличила с времето и при изпилените и при интактните повърхности, с лека прогресия за изпилените. Формирането на високо минерализирани зони – които са по-плътни при интактните повърхности – има тенденцията да се ускорява с времето при изпилените повърхности. Решение за провеждане на стрипинг трябва да се взима индивидуално за всеки пациент и след като се има в предвид влошената устна хигиена по време на едно ортодонтско лечение и алтернативната възможност за разширение на зъбната дъга или екстракция на зъби. Освен това, добре е да се провежда, според автора, флуорен режим за всички пациенти след стрипинга с цел повишаване на реминерализацията, която началния кариес би провокирал.

Друг нежелан страничен ефект е температурното повишаване, което се развива при AEP. Zachrisson и Sheridan обръщат внимание на необходимостта от охлаждане по време на стрипинг. Sheridan използва водно охлаждане, за да избегне загряването от триенето на инструментите върху зъбната повърхност. Също така използва “водеща/индикаторна

дъга” за да предпази междузъбната папила от нараняване и кървене и за по-добра видимост. Zachrisson препоръчва водно-въздушно охлаждане, което причинява по-малко дискомфорт за пациента и не се аспирират отпилките от одонтобластните израстъци. Така се получават гладки, добре самопочистващи се изпилени повърхности. Видимостта при провеждането на стрипинг е много важен фактор, за да получим много гладки, приличащи на интактни зъбни повърхности и да придадем на зъбната повърхност форма близка до естествената й без получаване на бразди и ръбове.

Baysal (32) провежда *in vitro* изследване на 90 прясно екстрахирани човешки зъби (по 30 долночелюстни резци, канини и премолари). Използва метални абразивни ленти, перфорирани сепаратори за работа с обратен наконечник и карбидни турбидни борери без никакъв тип охлаждане. Установява, че температурата в пулпната камера надхвърля средното си пошиваване от 5,5ºC, когато се работи на долните резци с турбинен карбиден борер. Стрипинг с метални ленти на премолари е най-безопаният за пулпата начин на изпиляване. Авторът препоръчва техниката на стрипинг да се изпълнява под въздушно охлаждане, което гарантира по-добра видимост за правилното оформяне на апроксималните повърхности отколкото водното охлаждане.

I.3.14. Реминерализация и фактори, които я определят

Зъбният кариес е инфекциозно заболяване, което възниква като резултат на деструкция на минерализираните зъбни тъкани (7, 8). Възникването на кариозен процес зависи от присъствието на бактерии (Streptoccoccus mutans) и ферментираща захар разграждана до киселини в плаковия биофилм, причина за развитие на кариозни лезии

В процеса на реминерализацията, като метод за неоперативно лечение на обратими кариозни лезии, съществуват две фази (7):

I. В първата, в зоната на деминерализацията се въвеждат йони на калция и фосфора, които преципитират до калциев фосфат, който се трансформира до апатит.

II. Във втората се въвеждат флуорни йони, които извършват последна трансформация до флуорапатит. Така реминерализираният участък става високо резистентен към следващите киселинни атаки, като неговата резистентност е чувствително по-висока от първично минерализирания емайл.

Превантивното третиране на изпилените апроксимални повърхности след стрипинг цели (7):

*медикаментозната доставка на минерални йони да включва първоначално осигуряване на допълнителни количества калций и фосфор, които представляват основни градиенти на емайловия апатит, а на второ място на флуор, който повишава емайловата резистентност.

*мерките за намаляване на кариесогенната ситуация около зъба включват механично отстраняване на зъбната плака, антибактериална модификация на зъбната плака, хранителен контрол, контрол на хранителните навици и стимулация на слюнченния ток.

Въпреки всичко изглежда, че е много дискутабилна потенциалната предиспозиция на изпилените повърхности към кариес. El-Mangoury (73) доказва появата на декалцификация 6 месеца след стрипинг последвана от реминерализация на 9-ия месец. Sokolina и съавтори (197) откриват, че абразираната емайлова повърхност първоначално причинява бърза деминерализация, която в свой ред отключва зони за ускорена реминерализация. Сравнение на флуорна апликация между интактна и изпилена емайлова повърхност с помощта на СЕМ (увеличение от 2000

пъти) доказва че флуорното навлизане е много по-голямо при изпилената повърхност и помага за реминерализацията (213).

Joseph изследва с помощта на СЕМ (на увеличение от 2000 пъти) ефектите върху емайловата повърхност след механичен и химичен стрипинг (114). Електронните образи на 5-ия час след стрипинг и прилагане на реминерализиращ разтвор показват формиране на повърхностен преципитат на калциево-флуориден материал съдържащ фосфат с дебелина на призмите приблизително 200nm. Снимките на 10-ия час отбелязват значителна реминерализация образуваща повърхност почти гладка и без никакви вдлъбнатини. В този момент растежа на кристалите доближава вече 200 до 300 nm, което се вижда основно на напречен разрез (213).

Много автори правят изследвания за издръжливостта на зъбите към кариесогенната атака след провеждането на апроксимална емайлова редукция (3, 48, 49, 50, 51, 58, 69, 73, 89, 110, 111, 134, 145, 147, 160, 171, 188, 202, 222, 224, 225, 233, 234). Brudevold (48) твърди, че началната гладка емайлова повърхност след като се абразира предизвиква бърза реминерализация, като отключва зародишни полета за осъществяването й. За няколко минути буфера на слюнката неутрализира изпилените повърхности и реминерализацията може да започне в първия час. Twesme (213) изследва употребата на флуорен препарат върху интактни и изпилени повърхности и с помощта на СЕМ показва, че дълбочината на проникването на флуора е много по-голяма при изпилените, отколкото върху интактните. Флуорът увеличава реминерализацията, а за да се увеличи ефекта му, много важно е да запазим изпилените повърхности без наличие на зъбна плака.

I.3.15. Методи и средства за усилване на реминерализацията

O'Reilly и Featherstone (88) предлагат изплакване със натриев флуорид (0,05%) или ежеседмични апликации на киселинен флуорно-фосфатен гел, които в комбинация с флуорна паста могат да спрат деминерализацията и да провокират реминерализация, регистрирана на четвъртата седмица.

Някои автори предлагат апликации със силанти, за да елиминират опасността от коронкови лезии (Sheridan and Ledoux, 1989) (188). Използването им в апроксималните повърхности е трудна задача, защото качествата на силанизирането не могат да се осъществят тъй като е трудно да се постигнат сухи условия в сублингвалната област, което прави трудно задържането им по гладките повърхности. Разбираемо е, че поставянето на силантите би забавило реминерализацията на изпиления емайл, което иначе се очаква да настъпи в период от 9 месеца с подходяща орална хигиена.

В 1991г., El Mangoury (73) в едно *in vivo* изследване стига до извод, че грапавостта предизвикана от стрипинг не увеличава предразположението към кариеса и че естествената реминерализация на изпилената повърхност е завършена след 3 месеца. Въпреки това препоръчва апликации с флуор. Joseph (114) през 1991г., предлага смесена техника от полиране с ленти и третиране с 37% фосфорна киселина, последвана от местна апликация на флуор.

Sheridan (187, 188) през 1989г., обсъжда възможността от апликация със смолист композит на изпилен емайл с цел запечатване на браздите. Наблюдения на СЕМ на разликата преди нанасянето на силанта по повърхността и след третиране с волфрамен карбиден борер с 16 остриета показват, че силанта силно прилепва към емайла. Третираната повърхност,

покрита със силант изглежда гладка. Авторът стига до извод, че потенциалния вторичен кариес може да бъде елиминиран.

Използват се две големи групи локални методи за флуорна апликация: (а) професионални – разтвори, гелове, лакове, пяна и флуорни материали; и (б) индивидуални – пасти за зъби, разтвори за плакнене, дъвки, конци, таблетки за дъвчене и смучене (7, 8).

I.3.15.1. ***Средства за професионална локална флуорна апликация*** ***(7, 8, 48, 49, 188)***

- **флуорни разтвори** – съдържат 2% NaF и се аплицират четири пъти през едноседмичен интервал (7, 8);

- **флуорни гелове** – имат предимства пред разтворите поради по-лесното си приложение, по-доброто им прилепване към зъбите, но имат по-лошо проникване в апроксималните повърхности (7);

- **флуорна пяна** – нейното предимство е, че се използва по-малко количество материал и рискът от поглъщане е по-малък;

- **флуорни лакове** – препоръчват се главно за деца с повишен риск от кариес и се прилагат на интервали от три до шест месеца. Съдържат високи концентрации на флуор. Предимството им е, че се втвърдяват по зъбната повърхност и това помага за по-дългото задържане на флуора по емайловата повърхност. Между най-разпространени от тях са: Duraphat (5% NaF, 2,3% F), Fluor Protector (silan fluorid, 0,1%F), Bifluorid 12 (6% NaF, 6% CaF, 6% F), CavityShield (5% NaF).

I.3.15.2. ***Средства за индивидуална локална флуорна профилактика.***

- **флуорни зъбни пасти** – трябва да се използват непосредствено след храненето като така флуорът ще реализира директно действието си, без да бъде отстранен от устата с повишеното слюноотделяне;

- **флуорни разтвори за плакнене** – притежават максимални профилактични качества с минимален риск.

- **флуорни гелове и пяна** – имат сравнима ефективност с тази на разтворите;

- **флуорни дъвки** – те са добър източник за продължително въвеждане на минимални концентрации флуор. Те могат да бъдат използвани като резервоар за флуор. Тъй като дъвките могат да се изполват след всяко хранене, те могат да се превърнат в допълнително флуорно средство през деня, което да поддържа дълго време ниски концентрации флуор в устата. Това компенсира деминерализацията по време на хранене и стимулира реминерализацията;

- **флуорни таблетки за смучене** – притежават същите предимства на дъвките (без почистващ ефект) и поради приятния вкус и аромат са предпочитани от много деца.

I.4. Изводи от литературния обзор

Развитието на АЕР (стрипинг) през последните пет десетилетия помогна да се изяснят много от въпросите, свързани с включването на тази манипулация в ежедневната ортодонтска практика.

Морфологичният анализ на изпилените повърхности показва, че резултатите, получени при различните методи за стрипинг споменати в литературата са доста сходни. Морфологични картини показват присъствие на улеи/вдлъбнатини и грапавост, въпреки внимателното полиране (160). Затова приемаме, че полирането на емайла след стрипинг с цел той да изглежда подобен на физиологичната зъбна тъкан – каквато е преди стрипинг - е изключително трудна задача. Това по същество се дължи на трудностите споменавани в литературата свързани с премахването на създадените бразди и грапавите полета оставени от началното въздействие на инструментите за стрипинг. Въпреки това, изследванията на повечето автори доказват, че стрипинг не причинява поява или увеличение на кариес при пациенти, които се лекуват ортодонтски.

Въпреки различните изследвания и анализи не са достатъчно изяснени следните въпроси :

- има ли връзка между зъбно-зъбните несъответствия и необходимостта от стрипинг ;
- каква е честотата на зъбно-зъбните съотношения във фронталната област и факторите които я определят ;
- каква трябва да бъде последователността при изпълнението на АЕР и етапите му ;
- какви са промените в емайла и реакцията на зъба след стрипинг ;
- кои са основните показания за стрипинг във фронталната област ;

II. ЦЕЛ и ЗАДАЧИ

Целта на настоящия дисертационен труд е да се оптимизира прилагането на стрипинг в ортодонтската практика и да се изготви схема за правилното му и безопасно провеждане.

За изпълнение на така формулираната цел си поставихме следните задачи:

1). Да се установи честотата на зъбно-зъбните несъответствия във фронталната област и факторите, които я определят.

2). Да се установят основните показания за стрипинг във фронталната област, свързани с подреждането на зъбите и отклоненията в оклузалните съотношения.

3). Да се установят промените в емайла след стрипинг и факторите които ги определят.

4). Да се изготви схема за планиране на стрипинг и ефективното му и безопасно прилагане.

III. <u>МАТЕРИАЛ</u>

Изследването проведохме на 205 пациента. На 53 от тях беше проведен стрипинг по време на ортодонтското лечение. За целта получихме институционално разрешение за провеждане на изследването както и писмено информирано съгласие от пациента, родителя или придружителя му (**приложение 1**). Основен критерий за избор на пациентите с планиран стрипинг беше той да не е проведен в предишен период и да са подходящо нивелирани фронталните зъби (за целите на стрипинга). Всички изследвания бяха направени в Катедра "Ортодонтия" към Факултета по дентална медицина, МУ – София. За по-лесно отчитане на данните и интерпретация на резултатите разделихме изследваните пациенти на 4 групи:

- група 1: 304 гипсови модела на 152 пациента със завършено ортодонтско лечение без планиран и проведен стрипинг (съгласно документацията);
- група 2: 53 пациента с планиран и проведен стрипинг след нивелиращата фаза;
- група 3: 80 гипсови модела на 40 от 53 лекувани пациента от група 2 ***преди*** провеждане на стрипинг
- група 4: 80 гипсови модела на 40 от 53 лекувани пациента от група 3 ***след*** провеждане на стрипинг и след завършване на ортодонтското лечение

На 53 лекувани пациента с планиран стрипинг бяха взети отпечатъци с алгинатен отпечатъчен материал и отлети гипсови модели от горна и долна челюст преди лечението и на 40 от тях – след завършване на лечението. Останалите 13 пациента не завършиха ортодонтското си лечение в рамките на провеждането на клиничните изследвания.

Общо бяха изследвани 490 гипсови модела на горна и долна челюст. От тях 304 модела бяха на 152 пациента със завършено ортодонтско лечение приети за явяване на изпит за специалност. Съгласно документацията на тези пациенти не беше провеждан стрипинг.

Данните от всичките изследвания бяха нанесени в специално изготвени анкетни карти **(приложение 2)**.

Бяха проследени промените на състоянието на външната повърхност на емайла на 535 зъбни повърхности на 53 пациента, на които проведохме стрипинг по време на ортодонтското им лечение. Отчитането правехме преди стрипинг, веднага след него, на 3-ия, на 10-ия ден и 1 месец след манипулацията. При 27 пациента явили се на контролен преглед проведохме допълнително изследване на 9-ия месец. Общият брой отчитания на състоянието на емайла с DIAGNOdent pen бяха 8898.

Личната устна хигиена оценявахме с помощта на модифициран плаков индекс на Greene-Vermillion на 371 фронтални зъба на 53 пациента с проведен стрипинг преди провеждането му. Повторно отчитане правехме 1 месец след стрипинга и 6-ия месец след него. Общият брой отчитания на индекса бяха 1484.

Реакцията на зъбния дентин и чувствителността на зъбите отчитахме с помощта на леден тест на 312 фронтални зъба. Изследването проведохме преди и след стрипинг, на 10-ия ден и след 1 месец. Общият брой изследвания с леден тест бяха 1248 а общия брой отчетени реакции 2496.

Беше определена формата на коронката на 424 резеца като за целта бяха направени 1272 измервания на коронковата ширина.

IV. МЕТОДИКА

Данните от всички изследвания нанасяхме на специално изготвени анкетни карти за всеки пациент (**приложение 2**: анкетна карта преди провеждане на стрипинг за пациентите от 2-ра група). Всяка анкетна карта съдържа :

IV.А. Обща част:

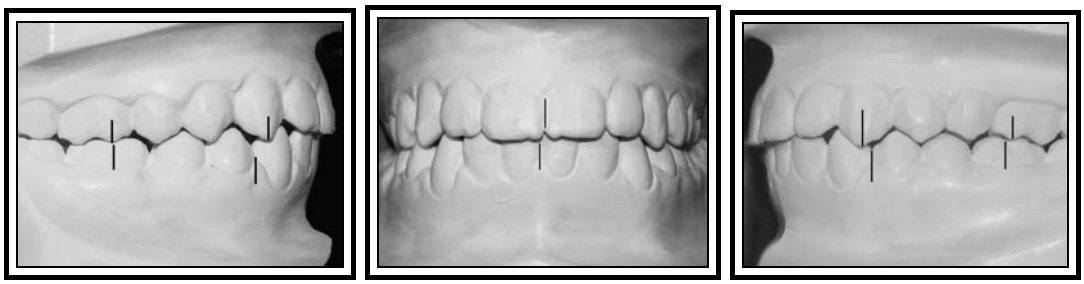
В нея се попълват трите имена на пациента, номера от история на заболяването съобразно картотеката на Катедрата по ортодонтия, годините на пациента и името на лекуващия специализант. Записвахме адрес и телефони на пациента и на родителите за необходимата комуникация.

Изследване на модели

IV.Б. Клинична част:

IV.Б.1. Оклузални отклонения съобразно класификацията на Angle.

След взимаме на отпечатъци от горната и долната челюст и отливане на гипсови модели, определяхме централната оклузия с восъчно валче. На гипсовите модели с графит 0,5мм отбелязваме оклузионните линии при кучешките зъби през средата на коронката на горния и дисталната повърхност на долния кучешки зъб и в сагитална посока измерваме с помощта на шублер и точност 0,1мм разстоянието между оклузионните линии на ниво кучешки зъби и отчитаме кой клас по Angle е оклузията (***фиг. 17***). Разстоянието до 1мм приехме за допустимо отклонение.



Фиг. 17. *Оклузални отклонения преди стрипинг*

IV.Б.2. Зъбно-зъбни несъответствия

IV.Б.2.1. Индекс на Tonn

Използваме индекса на Tonn за отчитане несъответствието между сумата на ширините на резците на горна и долна челюст. Според автора, при нормално оклудиращи съзъбия, съотношението между сумата от ширините на долните резци (Si) спрямо горните (SI) в норма е 0,74, или обратното съотношение, **SI / Si =1,35**. Индексът на Tonn варира във зависимост от покритието на долните от горните резци. При дълбоко покритие съотношението SI / Si се увеличава до 1,42, а при ръбцова оклузия намалява до 1,22. При нормални съзъбия индекса на Tonn се движи от 0,72 до 0,76 (1,32-1,38). Ние отчитахме отклонения под 1,32 и над 1,38.

IV.Б.2.2. Зъбно-зъбни несъответствия по Bolton.

Авторът установява средна норма за общо и предно съотношение между сумата от медио-дисталните диаметри на долните и горните постоянни зъби.

Общото съотношение се изчислява като сумата от ширините на 12-те долни зъба се разделя на тази от 12-те горни и се умножава по 100 :

- 91,3 - е идеалното съотношение между сумата от ширините на 12-те долни и 12-те горни постоянни зъби.

Ако общото съотношение е по-голямо от 91,3 – има излишък на мандибуларната зъбна тъкан и ако е по-малко от 91,3 – излишък на максиларната зъбна тъкан.

Предното съотношение се изчислява като сумата от ширините на долните фронтални зъби се разделя на същата сума от ширините на 6-те горни фронтални зъба и се умножава по 100 :

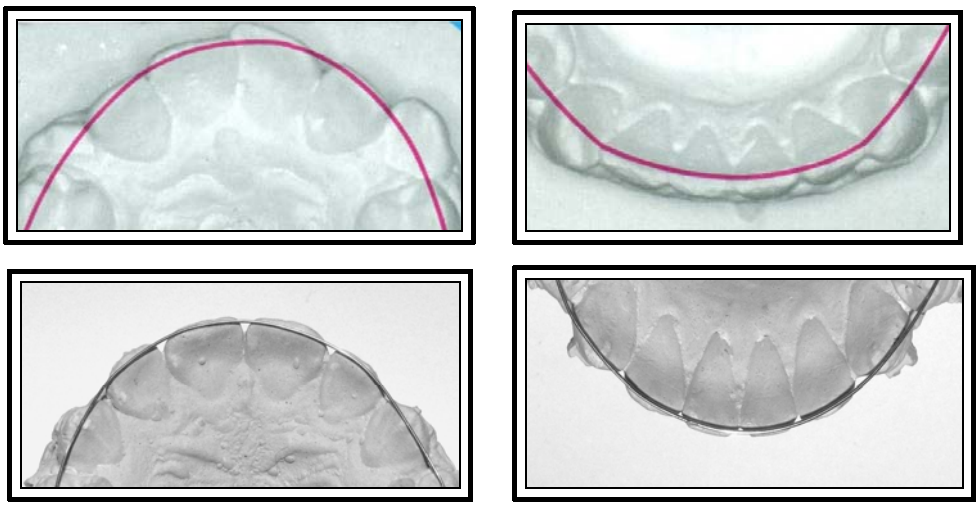
- 77,2 – е средната норма на предното съотношение.

Ако е > 77,2 – има излишък на мандибуларна зъбна тъкан във фронталния участък и,

ако е < 77,2 – излишък на максиларна зъбна тъкан във фронталния участък

IV.Б.3. Недостиг на място във фронталния участък.

С помощта на шублер измервахме (в милиметри) медио-дисталните диаметри на 6-те горни и долни фронтални зъба. За измерване периметъра на фронталния участък огъвахме лигатурна тел с диаметър 0,3мм по дъгата на фронталния участък на зъбната дъга от медиалния край на десния първи- премолар до медиалния край на първия премолар в ляво (***фиг. 18***).



Фиг. 18. Измерване на място във фронталния участък

Изправяхме телта и я измервахме с шублер в милиметри (**мм**). Отчитахме разликата между сумата от медио-дисталните диаметри на 6-те фронтални зъба за отделната челюст и периметъра на фронталния участък в милиметри. Когато разликата е с положителна стойност означава, че има недостиг на място за фронталните зъби да се подредят в съответния периметър. Когато разликата е с отрицателна стойност - имаме излишък на място за подреждането на фронталните зъби.

<u>IV.Б.4</u>. <u>Форма на коронките на фронталните зъби</u> (по Ралев**)**.

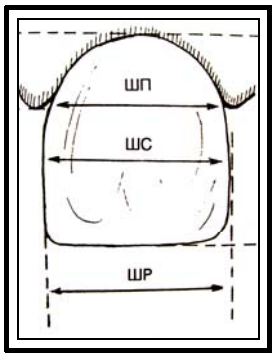
С помощта на шублер на модели измерваме трите ширини на клиничната коронка на резците (***фиг. 19***).

Междупапилната ширина (ШП): разстояние между медиалната и дисталната точка на един резец в областта на междузъбната папила,

Срединната ширина (ШС): линейното разстояние между най-страничните точки на зъба видими вестибуларно,

Ширина на режещия ръб (ШР): разстоянието между най-ниски/високи точки на вертикалните рамена на медиалния и дисталния ъгъл на режещия ръб.

Според комбинацията на трите ширини получаваме три вида форми на клинината коронка:

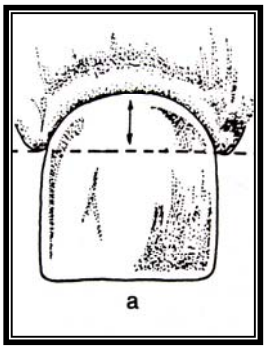


Фиг.19. Трите ширини на зъбната коронка** и **дигитален шублер за измерване ширината на зъбните коронки

а) **правоъгълна форма** (*фиг.20а*) **:**

почти еднакви хоризонтални размери;

нисък, широк, слабо извит гингивален контур н визуално по-къси и широки зъби

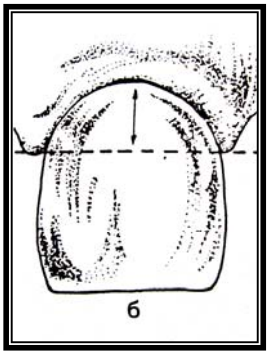


б) **овална форма** (*фиг. 20б*) **:**

по-голяма височина

средната ширина е най-голяма;

средновисок куполообразен свод на шийката



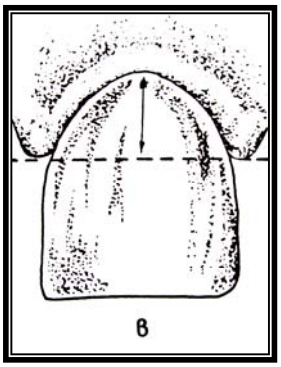
в) **триъгълна форма (***фиг. 20в***) :**

най-голяма ширина на режещия ръб

най-малка междупапилна ширина

висока, тясна и възходящо стесняваща се

конфигурация на свода на шийката.



Фиг. 20. а) правоъгълна форма, б) овална форма
в) триъгълна форма на зъбната коронка

IV.B. Клинични изследвания

Проведени на пациенти от клиничните групи 2, 3 и 4.

IV.B.1. Оценка на хигиената.

Оценява се по плаковия индекс на Green-Vermillion използвайки скала, състояща се от стойности от 0 до 3 след като зъбите се оцветят с разтвор Plak-check (GUM). Поставяхме 2-3 капки от шишенцето с разтвора лингвално на долните фронтални зъби. Пациентът го примесваше със слюнка и с леко жабурене обливаше всички зъби, след което изплакваше с вода. С помощта на светещото огледалце, което има форма на стоматологично, визуализирахме зъбната плака (оцветена в жълт цвят) (***фиг. 21***).

Фиг. 21. Визуализиране на плаката с Plak-Check (оцветена в жълто)

Оценявахме покритието на зъбната повърхност от зъбната плака на следните фронтални зъби (съобразно модифицирания от нас оригинален индекс)

- **вестибуларно** - на десния горен централен резец, горен ляв кучешки зъб, долен десен централен резец, долен ляв страничен резец
- **лингвално** – на втория горен десен страничен резец, долен десен кучешки зъб и долен ляв централен резец.

Оценка на резултатите от орално-хигиенния индекс:

0 - няма видима плака,

1 - наличие на плака до 1/3 от клиничната коронка на зъба. При пациенти с брекети оцветяване гингивално от брекета.

2 - наличие на плака покриваща между ⅓ и ⅔ от клиничната коронка. При пациенти с брекети включително страничните повърхности на брекета.

3 - плака заемаща над 2/3 от клиничната коронка на зъба. При пациенти с брекети плака покриваща зъба и оклузално от брекета.

Стойностите на индекса за едно посещение се сумираха и се разделяха на броя отчетени повърхности. Оценката на резултатите от орално-хигиенния индекс се определяше според средната стойностт на индекса за едно посещение:

средна стойност	оценка
0	**отлична**
0,1 – 1,2	**добра**
1,3 – 3,0	**средна**
3,1 – 6,0	**лоша**

Оцветяването ни помагаше да мотивираме пациента за подобряването на личната му хигиена. Повторна оценка на хигиенния статус на пациентите провеждахме 1 месец след изпиляването и 6 месеца след стрипинга.

IV.B.2. Чувствителност на зъбите.

За целта използвахме ледена пръчка/стик от двумилилитрови спринцовки напълнени с вода и поставени в камерата на хладилник. Изкарвахме ледената пръчка откъм страната на буталото на спринцовката и докосвахме шийката на изследвания зъб. Пациентът вдигаше лявата ръка при субективно усещане на реакция от зъба. Задържаше я вдигната докато трае реакцията и я сваляше при изчезването й. Регистрирахме появата на реакция от страната на пациента и изчезването й след премахването на ледената пръчка с помощта на хронометър, отчетено в секунди. Отитаха се обратими увреждания на емайла във вестибуларната цервикална зона – повърхностна деминерализация и повърхностно увреждане до средата на емайла (по Пенева).

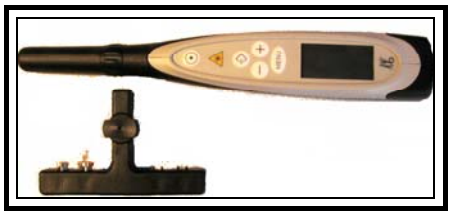
Оценка на чувствителността :

клинична оценка	поява на реакция	задържане на реакция
интактен зъб	1 - 3 сек	до 1 сек
повърхностна деминерализация	1 - 3 сек	1 - 3 сек
повърхностно увреждане до средата на емайла	до 1 сек	4 - 5 сек

Чувствителността на изпилените зъби тествахме непосредствено преди стрипинг, веднага след процедурата, на 10-ия ден и 1 месец след изпиляването.

IV.B.3. Качествена оценка на емайла.

Извършва се с помощта на DIAGNOdent pen (7, 8, 18, 26, 30, 105, 135, 189, 190, 205). DIAGNOdent pen е инструмент за ранна диагностика на зъбния кариес (***фиг. 22***). Той използва предизвикана чрез лазер флуоресценция за директно *in vivo* изследване на ранните кариозни лезии или начални деминерализационни полета. Измерва се лазерната флуоресценция вътре в зъбната структура.



Фиг. 22. DIAGNOdent pen

Фиг. 23. Работа с DIAGNOdent pen

Преди работа с инструмента установявахме зъбния статус на изследвания пациент чрез визуален метод. След включване на инструмента се извършва калибриране чрез стандарт изготвен от производителя. Използва се керамична плочка (включена в комплекта на инструмента), по която е гравирана стойност (С 58) която апарата трябва да покаже при насочване на лазера към нея (стойността е създадена от производителя). Следва индивидуално калибриране към цвета на зъбите на пациент. След като инструмента е готов за измерване, зъбите се изолират с лигнинови ролки, почистват се с кислородна вода и спирт и се подсушават с лека въздушна струя. Избягва се полирането им с пасти, защото това променя флуоресценцията. Измерването провеждахме в три точки на различна височина между режещия ръб на зъба и папилата на съответната апроксимална повърхност на фронталните зъби и записвахме най-голямата отчетена стойност (***фиг. 23***).

Получените стойности интерпретирахме съобразно диагностичната клинико-хистологична скала по Пенева (8)

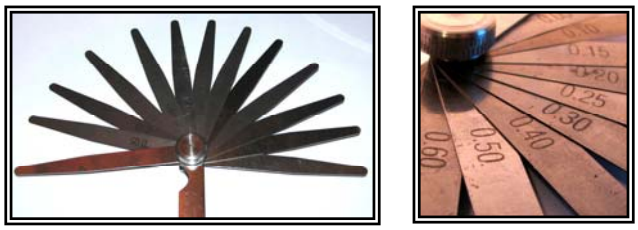
DIAGNOdent стойност	Хистологична валидизация	Клинична диагноза
0 - 3	липса на промени	здрав емайл
4 - 6	най-ранни промени по повърхността на емайла	повърхностна деминарализация
7 - 15	промени във външната половина на емайла	повърхностно увреждане
15 - 20	промени в целия емайл до ЕДГ	емайлов кариес
над 21	промени след ЕДГ	дентинов кариес

Качествената оценка на емайла с помощта на Diagnodent извършвахме непосредствено преди стрипинг и веднага след него, на 3-и и 10-и ден и 1 месец след изпиляването. При 27 пациента проведохме допълнително отчитане 9 месеца след стрипинга.

IV.B.4. Големина на изпиления емайл.

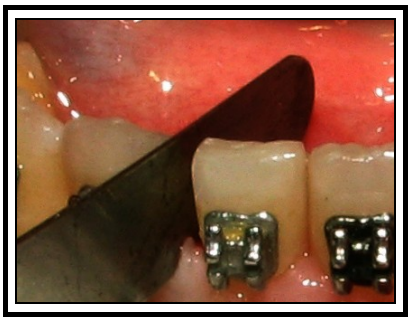
На всеки от 6-те фронтални горни и долни зъба, които се изпиляват отбелязвахме на всяко посещение по колко емайл се отнема. Използвахме луфтомер, който се състой от пластини с различна дебелина (***фиг. 24***):

- 0,05 мм
- 0,10 мм
- 0,15 мм
- 0,20 мм
- 0,25 мм
- 0,30 мм
- 0,40 мм
- 0,50 мм
- 0,60 мм
- 0,70 мм
- 0,80 мм
- 0,90 мм
- 1 мм



Фиг. 24. Луфтомер за измерване количеството изпилен емайл

Пластината се поставя перпендикулярно на вестибуларните повърхности на два съседни зъба (***фиг. 25***). Пластината или сборът от пластините (при необходимост от добавяне с 0,05 мм), отговарящи на разстоянието, което се отваря между 2 зъба след изпиляването трябва да се плъзгат свободно по апроксималните изпилени повърхности на същите зъби и без да ги раздалечават.



Фиг. 25. Измерване на създаденото място с луфтомер

IV.B.5. Планиране и изпълнение на стрипинг

След като сме направили изследвания за състоянието на емайла планирахме големината и мястото на стрипинга на модели. Показателите, по които определяхме мястото на изпиляването бяха:

1. несъвпадане на оклузионните линии при кучешките зъби във връзка със ЗЗН

2. недостиг на място във фронталния участък на горна и долна зъбна дъга

3. форма на коронката на фронталните зъби (триъгълна, правоъгълна и овална)

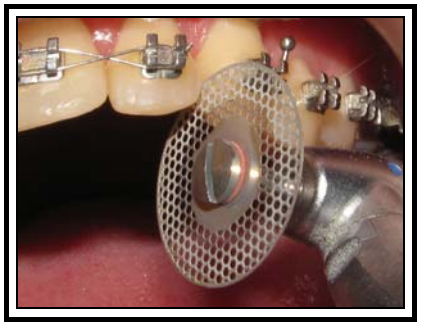
4. отклонения в положението и наклона на зъбите.

След планирането пристъпвахме към клиничното изпълнение на АЕР**.** За целта сваляхме дъгите от брекетите, за да имаме достъп до апроксималните зъбни повърхности. При необходимост поставяхме сепарационни ластици между два съседни зъба. Ако не е било нужно предварително сепариране на зъбите, поставяхме в междузъбното

пространство диамантена едностранно перфорирана метална лента за стрипинг (Komet) с ширина 2,50мм или 3,75мм и правихме начално сепариране (***фиг. 26***). Отвореното място е равно на дебелината на лентата, която варира от 0,08мм с най-финните абразивни зърна (15μm), 0,10мм със средно-фини зърна на покритието (30μm) и 0,13мм с най-груби зърна (45μm)

Фиг.26. Работа с метална лента за начално сепариране

След това с перфориран диамантен сепаратор (Komet) с диаметър на диска 18мм или 22мм и диамантено покритие с ширина 3мм и дебелина 0,15мм, отнемахме минимално количество емайл съобразно формата на зъбната коронка - при зъби с триъгълна форма повече от инцизалната коронкова трета на зъба и по-малко от средната и гингивална трета, а при зъби с овална форма повече от средната трета на коронката до получаване на близки до успоредни апроксималнии повърхности (***фиг. 27***).



Фиг.27. Работа с перфориран сепаратор за обратен наконечник

Изпиляването на апроксималните повърхности зависеше от:

- предварителното планиране големина на стрипинга,
- формата на зъбите,
- възможността да се постави диск успоредно на апроксималната повърхност без да се получи неправилно сепариране на зъба или съседния му или прагче в основата им.

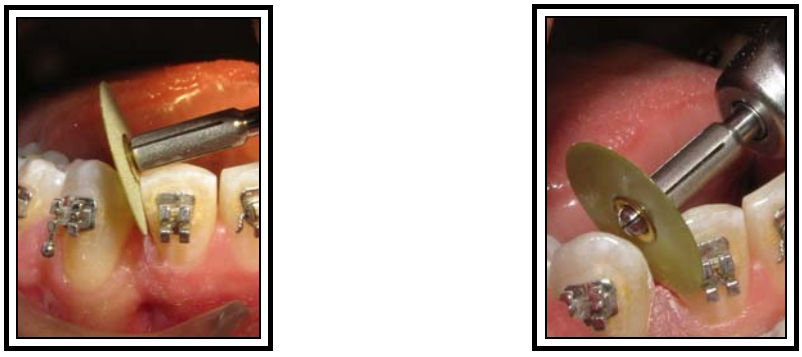
Започвахме с минимално изпиляване. След реминерализация при необходимост правехме допълнително изпиляване до окончателно подреждане на зъбите.

С диамантено борче с пламъкообразен профил заглаждахме апроксималните ръбове като придавахме овална форма на прехода между вестибуларната и лингвалната повърхност и апроксималните стени (***фиг. 28***).

Фиг. 28. Борер за оформяне на апроксималните повърхности

Изпилените повърхности полирахме с фина перфорирана или неперфорирана диамантена лента на Komet, с груба средно-фина и фина полирна книжна лента и полирни дискове (Sof-Lex, 3M). Полирният диск трябва да се движи през цялото време по цялата странична повърхност докато се натиска към шиечната част на зъба, за да осигурим полиране на цялата повърхност (***фиг.29***). Абразивната част на дисковете Sof-Lex XT трябва да бъде обърната към наконечника и натискана към зъба, за да

полира достатъчно емайловата повърхност. Износването на абразивната част на полирните дискове настъпва за 40-60 секунди работа с наконечника.



Фиг. 29. Полиране със Sof-lex дискове

За всяка апроксимална повърхност използвахме по един нов комплект средно-фин и екстра-фин диск. Медиално и дистално от брекетите към апроксималните стени използвахме гума за заглаждане и четка за полиране на изпилените повърхности. Големината на отнетия емайл измервахме по описания по-горе начин чрез луфтомер. Записвахме стойността в милиметри. След изпиляване на единния зъб и свободен достъп - след създаденото от началния стрипинг място - между двата съседни зъба пристъпвахме към изпиляването и на съседния зъб. Отчитахме общото свободно междузъбно пространство – генерирано след изпиляването на втория зъб - отново с помощта на луфтомер. Разликата между крайното измерване на генерираното място и това получено след стрипинг на първия зъб е количеството отнет емайл на втория зъб. Направеният стрипинг на зъбите в фронталния участък не надвишаваше 0,5мм по апроксималните страни на резците, т.е. беше в границите до ½ от средната големина на емайла.

По изпилените повърхности след подсушаването им нанасяхме флуорен гел Duraphat (Colgate) (1ml от гела съдържа 50mg натриев флуорид

което е равно на 22,6mg флуор) с помощта на четчица или тупферче памук до получаване на хомогенен слой върху зъба (***фиг. 30***). Зъбната повърхност се оцветяваше в жълто, което помагаше за контрол на нанасянето.

Фиг. 30. Апликиране на Duraphat

При повторно изпиляване процедурата за нанасяне на флуорен гел се повтаряше. Този гел може да се нанася на 3 месеца освен, ако не се появи повишена чувствителност, което налага допълнително нанасяне 2 или 3 пъти в рамките на една седмица. На пациента се препоръчва в рамките на 4-6 часа след нанасянето да не поема твърда храна и течности и да не четка зъбите си, за да се избегне премахването на гела от зъбните повърхности. Допълнително карахме пациентите в рамките на 3 месеца след проведения стрипинг да използват за миенето на зъбите си паста с повишено съдържание на флуор – Sensodyne F (активно вещество – калиев хлорид, съдържа и натриев флуорид 1400ppm).

IV.B.6. Статистически методи за анализ

Вариационен анализ – за описание на количествените показатели с нормално или близко до нормалното разпределение – средна аритметична (Mean - X), стандартно отклонение (SD), минимална и максимална стойност и доверителния интервал между двете граници.

За показателите, чиито резултати са количествени са приложени следните тестове:

- за определяне вида на разпределението (хомогенността) – "Kolmogorov - Smirnov",
- за определяне статистическите параметри и сравняване на серийните резултати – Т-тест на "Student - Fischer".

За показателите, чиито резултати са качествени е приложен „точния критерий на Фишер (Fisher's exact test)".

За определяне значимостта на промяната при зависими извадки (качествена промяна в два момента от времето) е приложен критерий на McNemar – тест на промяната

Корелационен анализ :

- параметричен : коефициент на Pearson
- непараметричен : коефициент на Spearmans
- графичен анализ : графично изобразяване на статистическите данни за онагледяване и анализ.

Статистическата обработка на данните беше извършена от нас със статистическия пакет SPSS for Windows 15. За графичните изображения използвахме програмата Microsoft Excel, версия 2003.

V. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

V.1. I задача: Да се установи честотата на зъбно-зъбните несъответствия във фронталната област и факторите които я определят.

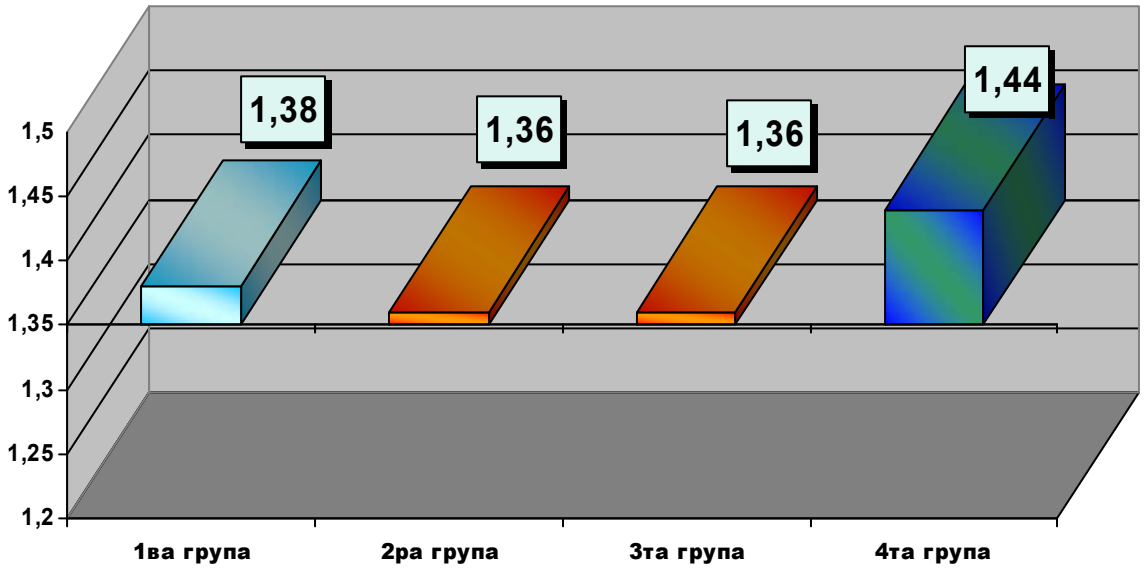
Правилното диагностициране на зъбно-зъбните несъответствия във фронталната област ни дава възможност успешно да планираме стрипинг на даден пациент с цел оптималното завършване на ортодонтското лечение. Изследването за честотата на ЗЗН проведохме на модели от описаните групи пациенти. Първата група са модели на 153 пациента с проведено и завършено ортодонтско лечение а втората на 53 пациента лекувани от специализанти в Катедра по ортодонтия, при които бе планиран и извършен стрипинг по време на лечението. Група 3 – модели преди провеждане на стрипинг на 40 (от 53 пациента) завършили лечението си пациенти и група 4 – модели на 40-те пациента след провеждане на стрипинг и края на ортодонтското лечение.

V.I.1. Изследване ЗЗН по Tonn

Таблица 1 Индекс на **Tonn**

Tonn / група пациенти	N	X	SD	SE	довер.интервал		min	max	P статист. значимост
					дол.гр.	гор.гр.			
1	151	1,38	0,059	0,0048	1,37	1,39	1,24	1,52	**< 0,05**
2	52	1,36	0,06	0,0083	1,40	1,37	1,16	1,52	
3	40	1,36	0,056	0,009	1,34	1,38	1,27	1,52	**< 0,01**
4	40	1,44	0,062	0,0098	1,42	1,46	1,35	1,59	

При изследване индекса на Tonn - в което не участват по един пациент от група 1 и 2 поради липса на един резец - (***табл. 1***) се установява, че в **група 1** средната стойност на индекса на Tonn е малко, но статистически значимо ($p < 0,05$) повишена (1,38) в сравнение с **група 2** (1,36). Това показва, че този индекс има значение за оценка на ЗЗН без да е водещ при определяне показанията за стрипинг.



Фиг. 31. Средни стойности *на индекса на* ***Tonn*** *за 4-те групи пациенти*

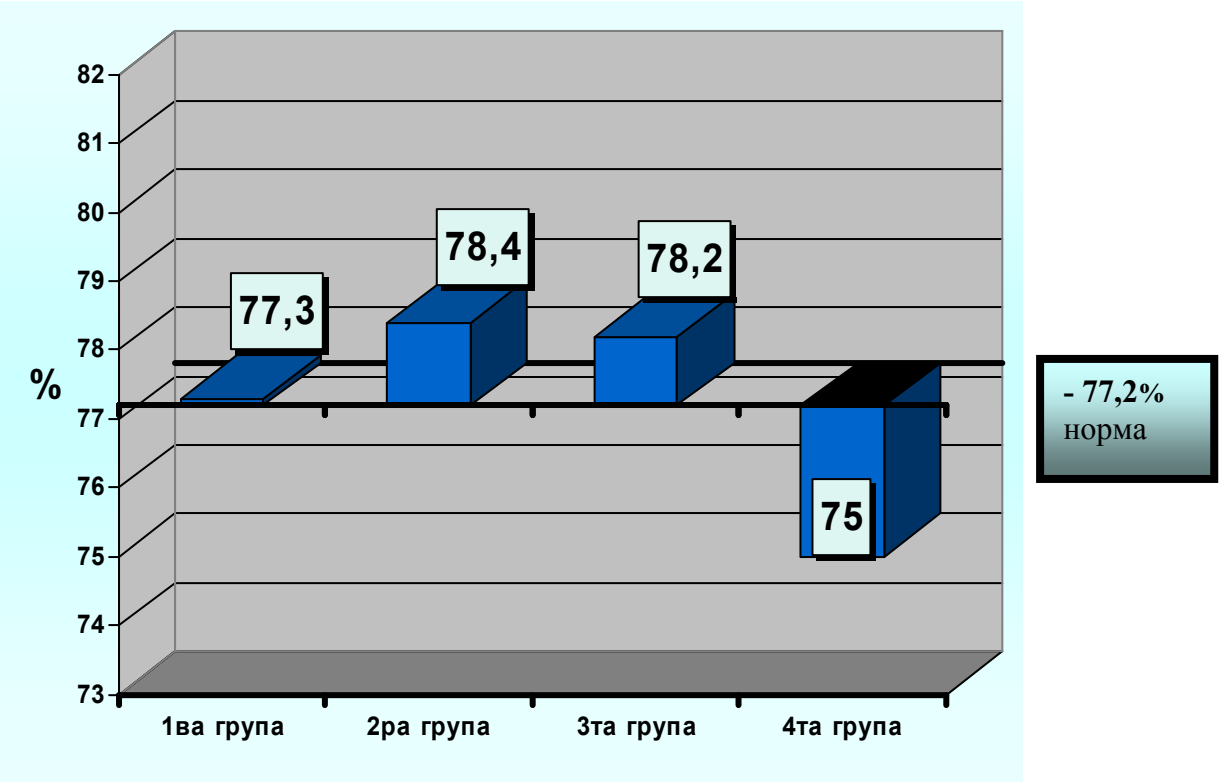
Статистически достоверно ($p< 0,01$) е увеличен индекса на Tonn след проведено лечение на лицата с планиран стрипинг (1,44) в сравнение с началото (1,36). Това вероятно е свързано с провеждане на стрипинг главно на долните резци с цел промяна на формата и подобряване на стабилността им тъй като **намаляването размерите на долните резци води до увеличаване индекса на Tonn.**

V.I.2. Изследване ЗЗН по Bolton

V.I.2.1. Предно съотношение по Bolton

Табл. 2. Предно съотношение по Bolton

индекс / група	N	X	SD	SE	довер. интер. дол.гр.	довер. интер. гор.гр.	min.	M ax.	P
1	151	77,3	2,75	0,22	76,85	77,74	69	91,6	< 0,05
2	52	78,4	2,95	0,41	77,58	79,22	72	89	
3	40	78,2	2,94	0,46	77,21	79,09	72	89	<0,01
4	40	75	2,28	0,36	74,3	75,76	69,8	79,8	



***Фиг. 32. Средни стойности** на **предното** съотношение по **Bolton** в 4-те групи пациенти*

В изследването за предното съотношение по Bolton не участва по един пациент от всяка група поради липса на един резец.

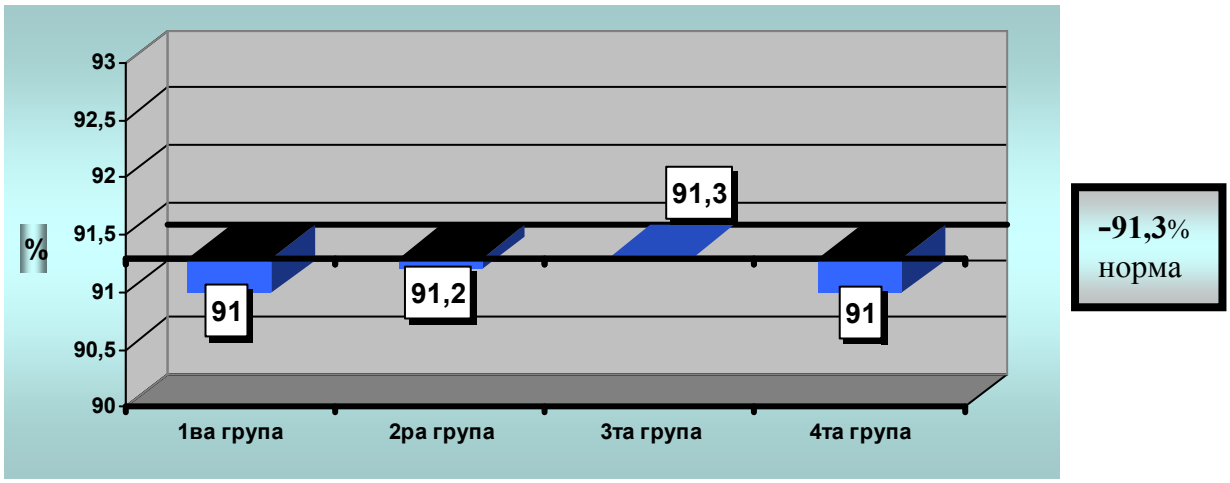
Резултатите от изследването показват че макар и статистически значима, разликата между 1-ва и 2-ра група е много малка с тенденция предното съотношение да е по-високо при **група 2**. Стойността на предното съотношение на **група 4** – пациенти със завършено ортодонтско лечение след стрипинг е статистически значимо ($p < 0,01$) по-ниска (75%) от тази на същата група преди стрипинг (78,2%) (***табл.2***).

Това показва, че получените промени в съотношенията на горни и долни фронтални зъби са свързани включително и с размера на кучешките зъби.

V.I.2.2. Общо съотношение по Bolton

Табл. 3. Общо съотношение по Bolton

Tonn / група	N	X	SD	SE	довер. интер.		min.	max.	P
					дол.гр.	гор.гр			
1	118	91,00	1.98	0,18	90,65	91,37	85,7	99,0	< 0,05
2	43	91,22	2,99	0,46	90,30	92,14	81,50	97,70	
3	32	91,30	3,19	0,56	90,16	92,46	81,50	97,70	< 0,05
4	32	90,97	1,71	0,30	90,36	91,59	87,30	94,30	



***Фиг.33. Средни стойности** на **общото** съотношение по **Bolton** в 4-те групи пациенти*

При изследване на общото съотношение по Bolton не са включени 24 пациента от група 1 поради невъзможност да се отчете съотношението заради липсващи или екстрахирани зъби.

При сравнение на общото съотношение по Bolton в **групите 1** и **2** също се установява много малка макар и достоверна разлика ($p < 0,05$) между това съотношение в двете групи **(*табл. 3*).** Сходно е положението и при съпоставяне на общото съотношение от **групи 3** и **4** – средните стойности са почти равни.

Това показва, че **зъбно-зъбните несъответствия насочващи към стрипинг са свързани главно с неправилните съотношение във фронталния участък.**

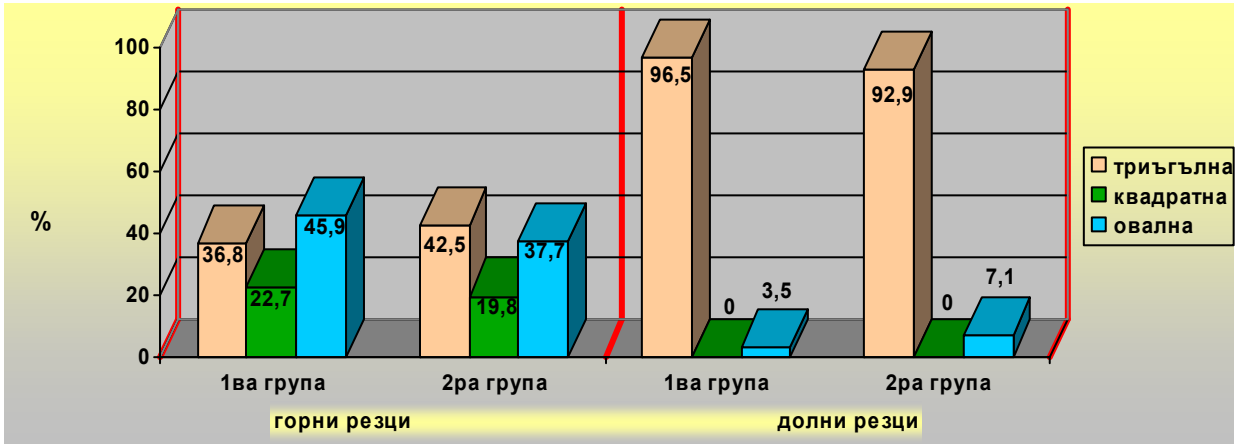
V.I.3. Честота на формата на резците

Във връзка с проучване на факторите, които определят зъбно-зъбните несъответствия между горни и долни зъби изследвахме формата на резците. Зъбно-зъбното несъответствие може най-често да е свързано с триъгълната форма на коронката на фронталните зъби, която може да бъде още правоъгълна или овална.

Направихме сравнение на разпределението на резците с различна форма в 1-ва и 2-ра група пациенти (***табл. 4***).

Табл. 4 ***Форма*** *на резците –* ***група 1*** *и* ***група 2***

форма резци / пациенти	триъгълна				квадратна				овална				общо			
	горни		долни		горни		долни		горни		долни		горни		долни	
	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %	брой	отн дял %
група 1	224	36,8	587	96,5	138	22,7	0	0	246	40,5	21	3,5	608	100	608	100
група 2	90	42,5	197	92,9	42	19,8	0	0	80	37,7	15	7,1	212	100	212	100



Фиг.34*. Процентно разпределение на* ***формата*** *на* ***горните*** *и* ***долните резци*** *в* ***група 1*** *и* ***група 2***

От ***таблица 4*** се вижда че при **група 1** относителния дял на формата на горните резци с триъгълна форма (36,8%) е близък до относителния дял на резците с овална форма (40,5%), докато за квадратната форма е по-малък (22,7%).

При **група 2** процентното разпределение за формата на горните резци е сходно. Леко преобладава триъгълната форма (42,5%), близък е

относителния дял на овалната (37,7%) докато за квадратната форма е по-малък (19,8%).

Коренно различно е разпределението по формата на долните резци. И в двете групи (**1** и **2**) преобладава триъгълната форма (96,5% и 92,9%) докато овалната е само 3,5% за **група 1** и 7,1% за **група 2.** Долни резци с квадратна форма не са намерени.

Преобладаването на триъгълната форма при долните резци и в двете групи показва, че :

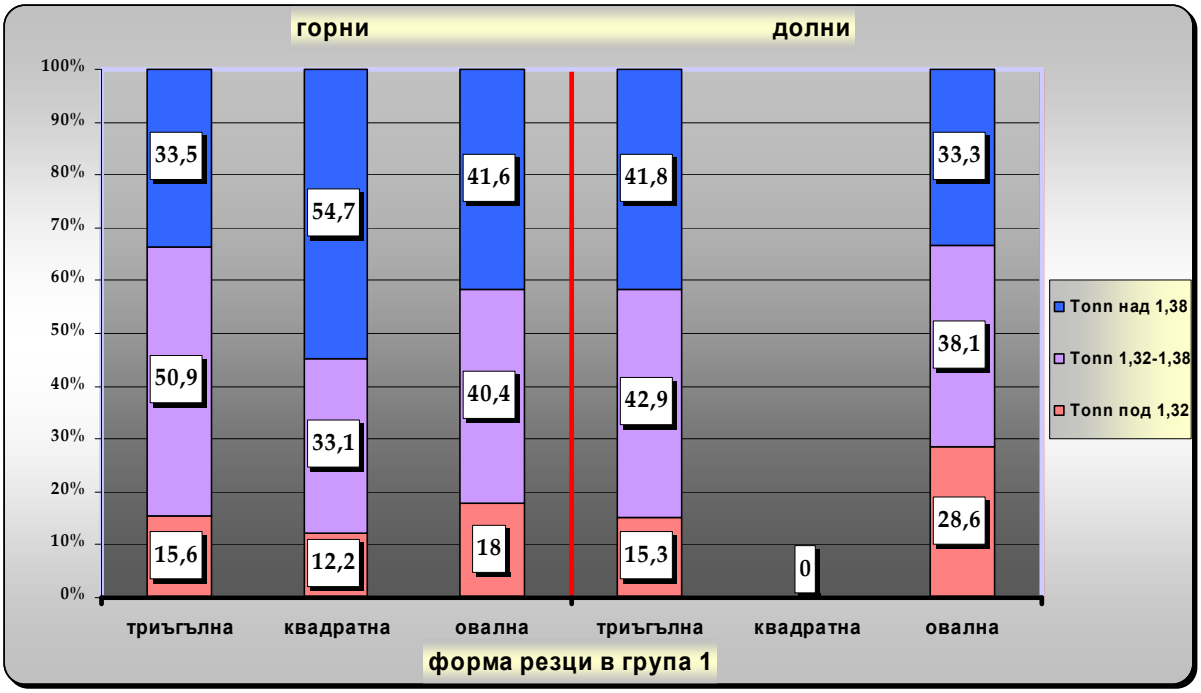
тази форма е важен фактор за **<u>струпването на долния фронт</u>** и може да бъде един от факторите при определяне показанията за стрипинг с цел **подобряване стабилността и подреждането** на долните резци.

<u>V.I.4. Връзка между формата на резците и ЗЗН</u>

Проучихме връзката на формата на зъбите със ЗЗН по Tonn при двете изследвани групи (***табл. 5***).

Табл. 5 *Връзка между* ***формата*** *на резците и* ***ЗЗН по Tonn – група 1***

форма резци / *Tonn*	*триъгълна*				*квадратна*				*овална*			
	горни		**долни**		**горни**		**долни**		**горни**		**долни**	
	брой	**отн дял. %**	**брой**	**отн дял. %**	**брой**	**отн дял. %**	**брой**	**отн дял. %**	**брой**	**отн дял. %**	**брой**	**отн дял. %**
1,32-1,38	114	50,9%	252	42,9%	46	33,1%	-	-	99	40,4%	8	38,1%
над 1,39	75	33,5%	246	41,8%	76	54,7%	-	-	102	41,6%	7	33,3%
под 1.32	35	15,6%	90	15,3%	17	12,2%	-	-	44	18%	6	28,6%
общо	224	100%	588	100%	139	100%	-	-	245	100%	21	100%



Фиг 35. Процентно *разпределение на отклоненията по* ***Tonn*** *на* ***3-те форми горни*** *и* ***долни резци*** *в* ***група 1***

Почти при половината горни (50,9%) и долни (42,9%) резци с триъгълна форма и горни с овална (40,4%) съотношението по Tonn е в границите на нормата. Същото се отнася и за ⅓ от горните квадратни и долните овални зъби. В съотношение 1,39 и повече по Tonn се срещат ½ от горните квадратни резци (54,7%), около половината от долните триъгълни (41,8%) и горните овални резци (41,6%) и ⅓ от горните триъгълни (33,5%) и долните овални резци (33,3%).

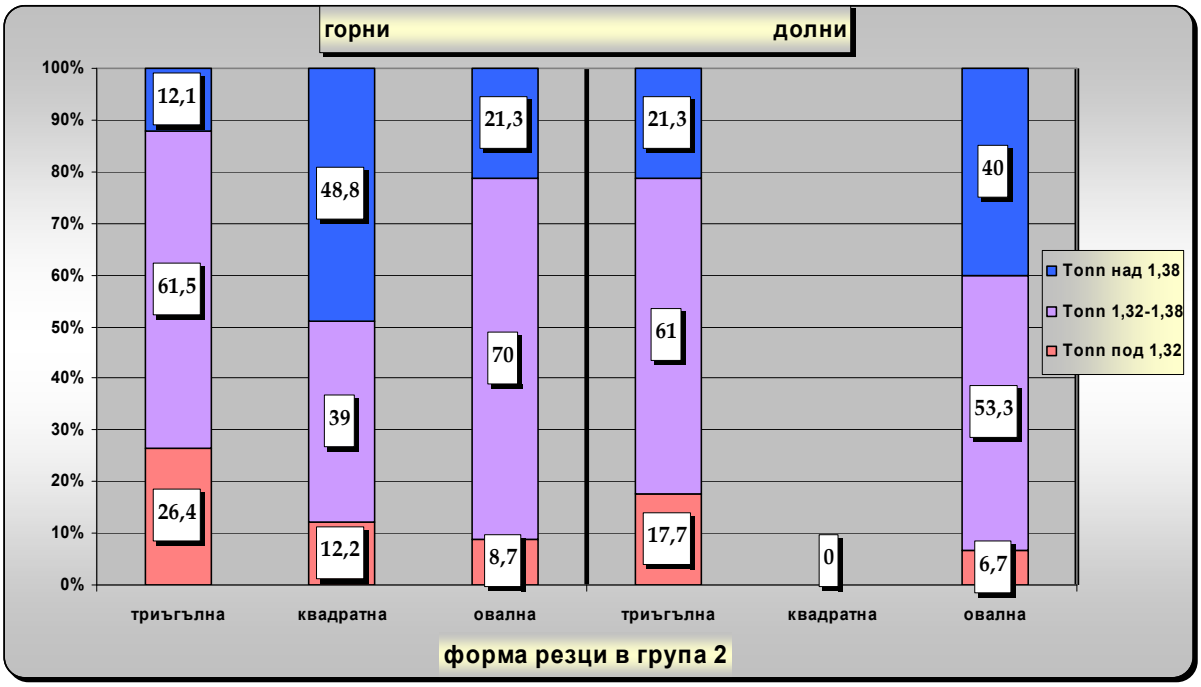
Съотношенията по Tonn под средната норма са между 12,2% и 18% при всички форми горни и долни резци с изключение на долните овални (28,6%).

Това показва, че :

- съотношението по Tonn в ⅓ и повече от случаите показва увеличение дължащо се на по-широки горни резци
- само в около 15% се наблюдава намаление, което не е пряко свързано с формата на коронката на резците.

Табл. 6 *Връзка между* ***формата*** *на резците и* ***ЗЗН по Tonn – група 2***

форма / Tonn	триъгълна				квадратна				овална			
	горни		долни		горни		долни		горни		долни	
	брой	отн .ялл %	брой	от.д. в %	брой	от.д. в %	брой	от.д. в %	брой	от.д. в %	брой	от.д. в %
1,32-1,38	56	61.5%	120	61%	16	39%	-	-	56	70%	8	53.3%
над 1,38	11	12.1%	42	21.3%	20	48.8%	-	-	17	21.3%	6	40%
под 1,32	24	26.4%	35	17.7%	5	12,2 %	-	-	7	8.7%	1	6.7%
общо	91	100%	197	100%	41	100%	-	-	80	100%	15	100%



Фиг.36. Процентно *разпределение на отклоненията по* ***Tonn*** *на* ***3-те форми горни*** *и* ***долни резци*** *в* ***група 2***

При **група 2** още по-голяма част – около ⅔ от горните резци с триъгълна форма (61%), с овална форма (70%) и 39% с квадратна форма са в границите на нормалното съотношение по Tonn (1,32-1,38). Около половината горни резци с квадратна форма (48,8%) и 40% от долните с

овална форма са над това съотношение което се определя от по-широките горни резци (***табл. 6***).

Това показва, че :

- квадратната форма на горните резци и овалната форма на долните може да насочи към компенсаторен стрипинг на горните резци.

V.2. II задача : Да се установят основните показания за стрипинг във фронталната област свързани с подреждането на зъбите и отклоненията в оклузалните съотношения

Прилагането на стрипинг е свързано както с подреждането и стабилността на зъбите така и с нормализирането на оклузията.

В тази връзка отчетохме двустранно отклоненията в оклузията на кучешките зъби при изследваните групи в милиметри (мм) като едностранното или двустранно отклонение до 1мм приехме за допустимо.

За по-лесно отчитане на отклоненията на оклузията на кучешките зъби при излекуваните случаи са използвани класически интерпретации на тези съотношения чрез класовете по Angle. Отчитаните отклонения в съотношенията на оклузионните линии са минимални и са отчитани в **мм** вместо в части от клинична коронка.

V.II.1. Отклонения при кучешките зъби съобразно класификацията на Angle

Отчетохме II и III клас съотношения по Angle двустранно при кучешките зъби. Повечето от половината случаи (57,2%) при **група 1** и почти ⅔ - от **група 2** (71,7%) имаха двустранно отклонение в областта на кучешките зъби 1мм и повече от II или III клас **(*табл. 7*)**.

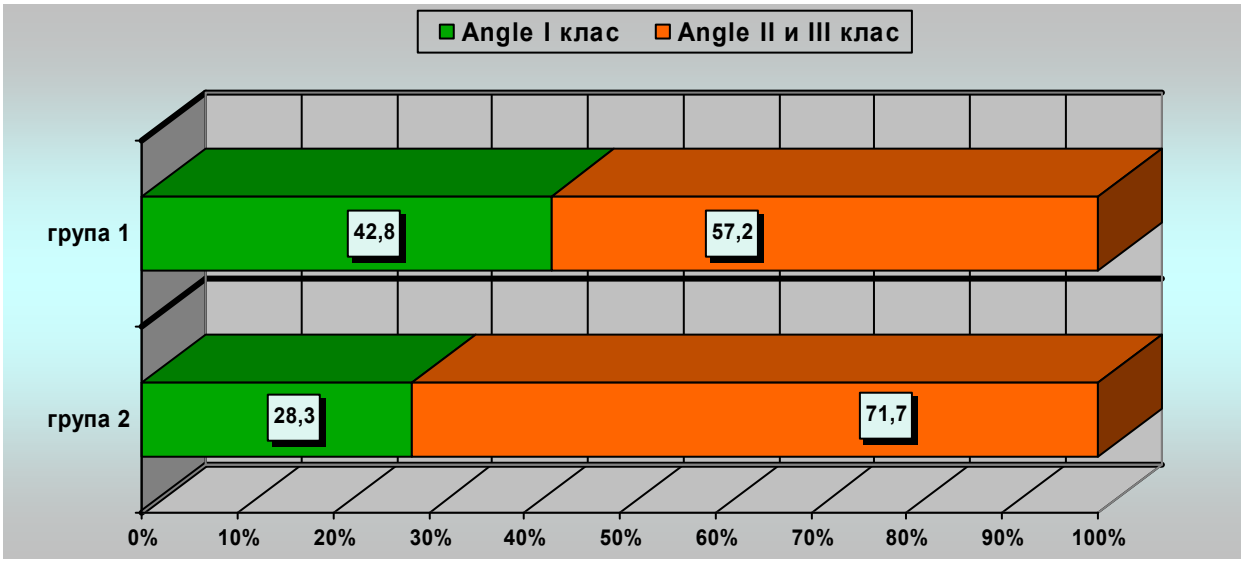
- това насочва към зъбно-зъбни несъответствия при подредени фронтални зъби при излекуваните случаи които водят до допустими минимални отклонения на оклузията в края на лечението.

При планираните за лечение случаи от **2-ра група** обаче относителния дял на отклоненията от II и III клас е статистически значимо по-голям.

- това обаче може да се дължи на факта че освен отклоненията във фронталната област може да има и отклонения в съотношенията на челюстите при планираните за лечение случаи

Табл. 7. Процентно** разпределение в двете групи на **II** и **III** клас отклонения по **Angle** при **кучешките зъби

клас по Angle / *пациенти*	*Angle двустранно II + III*		*общ брой*	*p*
	брой	**отн. дял в %**		
група 1	87	57,2%	152	< 0,05
група 2	38	71,7%	53	



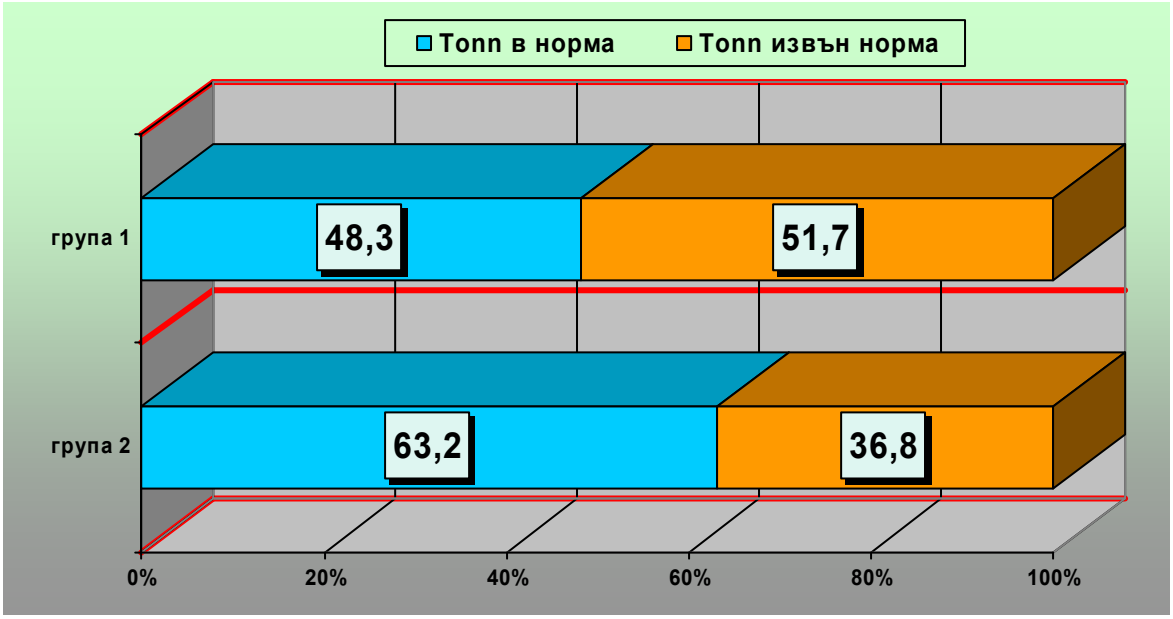
Фиг. 37. Процентно** разпределение в двете групи на **II** и **III** клас отклонения по **Angle** при **кучешките зъби

V.II.2. Връзка между отклоненията по Tonn и отклоненията в оклузията при кучешките зъби

Потърсихме връзката между индекса на Tonn и отклоненията в оклузията в областта на кучешките зъби, за да разберем доколко ЗЗН на фронталните зъби повлияват оклузалните съотношения.

Табл. 8. *Индекс на* ***Tonn*** *при случаи* ***с*** *отклонения от* ***II*** *и* ***III*** *клас по* ***Angle*** *при* ***кучешките зъби***

пациенти / ***Tonn***	***група 1***		***група 2***		**p**
	II + III клас Angle		**II + III клас Angle**		
	брой	**отн. дял в %**	**брой**	**отн. дял в %**	
в норма 1.32-1.38	42	48.3%	24	63.2%	< 0,05
извън норма < 1.32 и > 1.38	45	51.7%	14	36.8%	
общо	87	100%	38	100%	



Фиг. 38. *Индекс на* ***Tonn*** *при* ***отклонения*** *в оклузията при* ***кучешките зъби*** *в* ***групи 1*** *и* ***2***

Таблица 8 потвърждава възможността ЗЗН да играят роля за неправилната оклузия при кучешките зъби тъй като в **група 1** със завършено лечение около половината от случаите с отклонения от II и III клас по Angle при кучешките зъби са с индекс на Tonn извън средната норма (51,7%). При **група 2** почти ⅔ от случаите с II и III клас при кучешките зъби (63,2%) са с нормални съотношения между долните и горните резци тъй като :

- отклоненията при кучешките зъби могат да се дължат на промени в сагиталните съотношения на челюстите при лекуваните случаи.

При сравнение на двете групи пациенти се вижда, че относителния дял на случаите с II и III клас и индекс на Tonn извън норма при излекуваните случаи от **1-ва група** е статистически достоверно по-голям в сравнение с тези случаи при **2-ра група (**планирани за лечение**).**

Това насочва, че :

- **ЗЗН могат да бъдат причина за липса на оптимални оклузални съотношения при кучешките зъби в края на лечението.**

V.II.3. Връзка между отклоненията по Tonn и недостиг на място във фронталния участък

V.II.3.1. При група 1 – пациенти със завършено лечение

Проведохме изследване дали отклоненията в индекса на Tonn са взаимосвързани с недостиг на място за подреждане на фронталните зъби в отделната челюст.

В това изследване не са включени 21 пациента, при които имаше излишък на място за подреждане на горни фронтални зъби. Недостиг на място до 1мм приехме за допустимо.

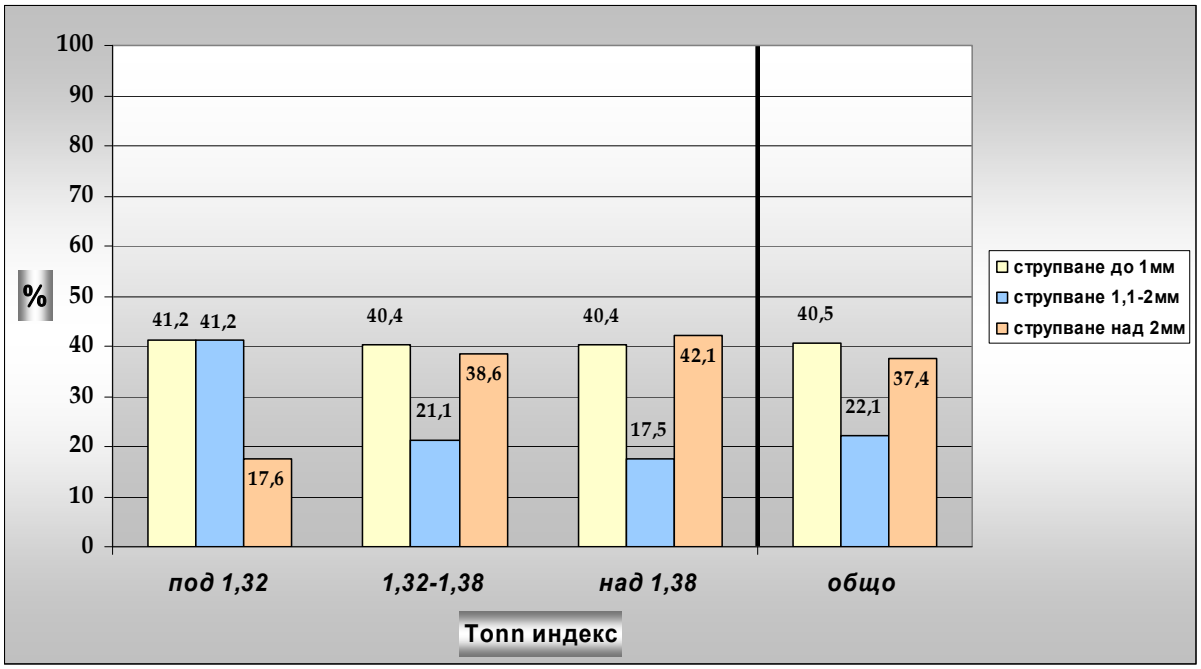
Табл. 9 *Индекс на* ***Tonn*** *при* ***недостиг на място*** *във* ***фронталната област*** *на* ***ГОРНА*** *челюст при* ***група 1*** *със завършено лечение*

Tonn / недостиг на място	под 1,32		1,32-1,38		≥ 1,39		общо	
	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %
до 1мм	7	41.2 %	23	40.4 %	23	40.4 %	53	40.5 %
1.1 – 2 мм	7	41.2 %	12	21.1 %	10	17.5 %	29	22.1 %
> 2мм	3	17.6 %	22	38.6 %	24	42.1 %	49	37.4 %
общо	17	100 %	57	100 %	57	100 %	131	100 %
	13 %		43.5 %		43.5 %		100 %	

Таблица 9 показва връзката на недостига на място във фронталната област на горна челюст с индекса на Tonn.

Недостиг на място над 1мм за подреждане във фронта може да бъде свързано с минимални отклонения в положението на зъбите – напр. недостиг от 1,8мм показва липса на място по 0,3мм за шестте зъба

Случаите с недостиг на място в горния фронт между 1,1 и 2мм бяха 22,1% а над 2мм – 37,4%. Относителния дял на случаите с индекс на Tonn под 1,32 бяха 13% (17 случая), а над 1,39 – 43,5% (57 случая) или общо 56,4%. От 57 случаи с индекс на Tonn над 1,38, 10 бяха с недостиг на място 1,1-2мм (17,5%), а 24 (42,1%) с над 2мм.



Фиг. 39 Процентно** разпределение на **недостиг** на място при **ЗЗН на горния фронт** в **група 1.

Това показва, че :

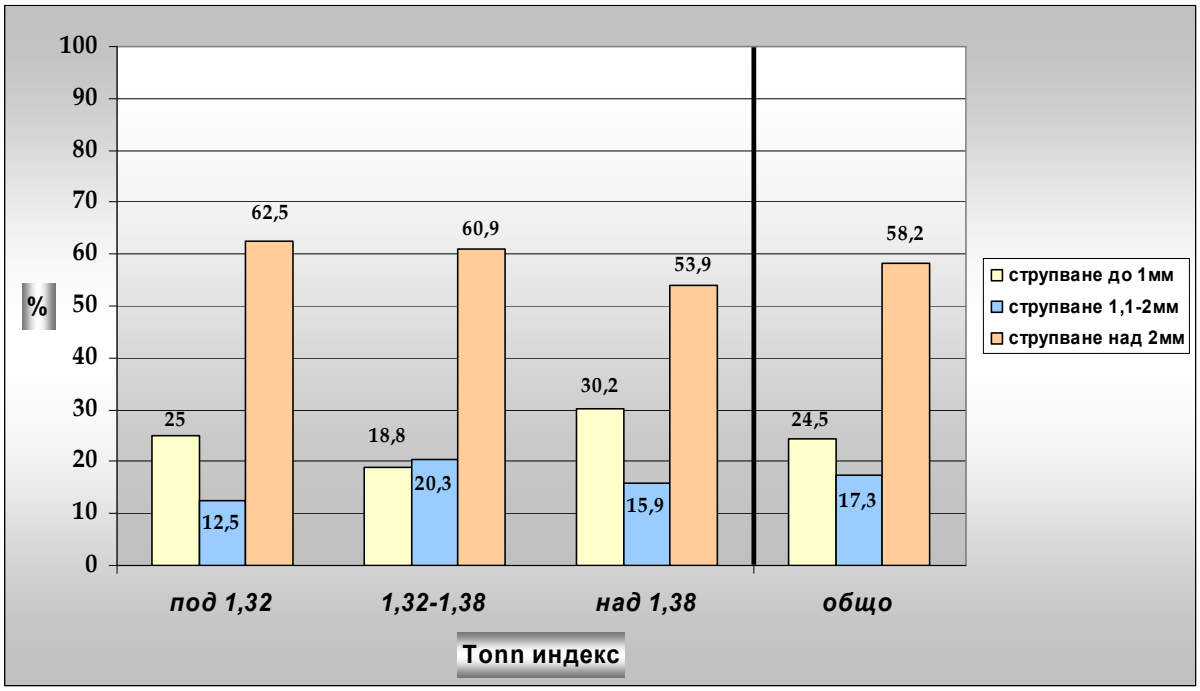
- **Недостиг на място за подреждане на горните резци в повече от половината случаи може да бъде свързано с ЗЗН по Tonn.**

В изследването отразяващо връзката между индекса на Tonn и недостига на място в **долния фронт** при **1-ва група** не е включен 1 пациент, при който има излишък на място.

В долна челюст при **1-ва група,** случаите с недостиг на място между 1,1 и 2мм са 26 (17,3%), а тези с над 2мм са 88 случаи (58,2%), което показва че липса на място над 2мм в долна челюст преобладава в сравнение с това в горна челюст (***табл. 10***). Но случаите с индекс на Tonn под 1,32, който е свързан с по-широки долни резци са само 24 (15,9%). От 64 пациента с индекс на Tonn в нормални граници, 81,2% имат недостиг на място в долния фронтален участък над 1мм, което показва, че **ЗЗН не е определящо за дефицита на място за подреждане на долните фронтални зъби.**

Табл. 10 *Индекс на* ***Tonn*** *при* ***недостиг на място*** *във* ***фронталната област*** *на* ***ДОЛНА*** *челюст при* ***група 1*** *със завършено лечение*

Tonn / струпване	до 1,32		1,32-1,38		≥ 1,39		общо	
	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %
до 1мм	6	25%	12	18.8%	19	30.2%	37	24.5%
1.1 – 2 мм	3	12.5%	13	20.3%	10	15.9%	26	17.3%
> 2 мм	15	62.5%	39	60.9%	34	53.9%	88	58.2%
общо	24	100%	64	100%	63	100%	151	100%
	15.9%		42.4%		41.7%		100%	

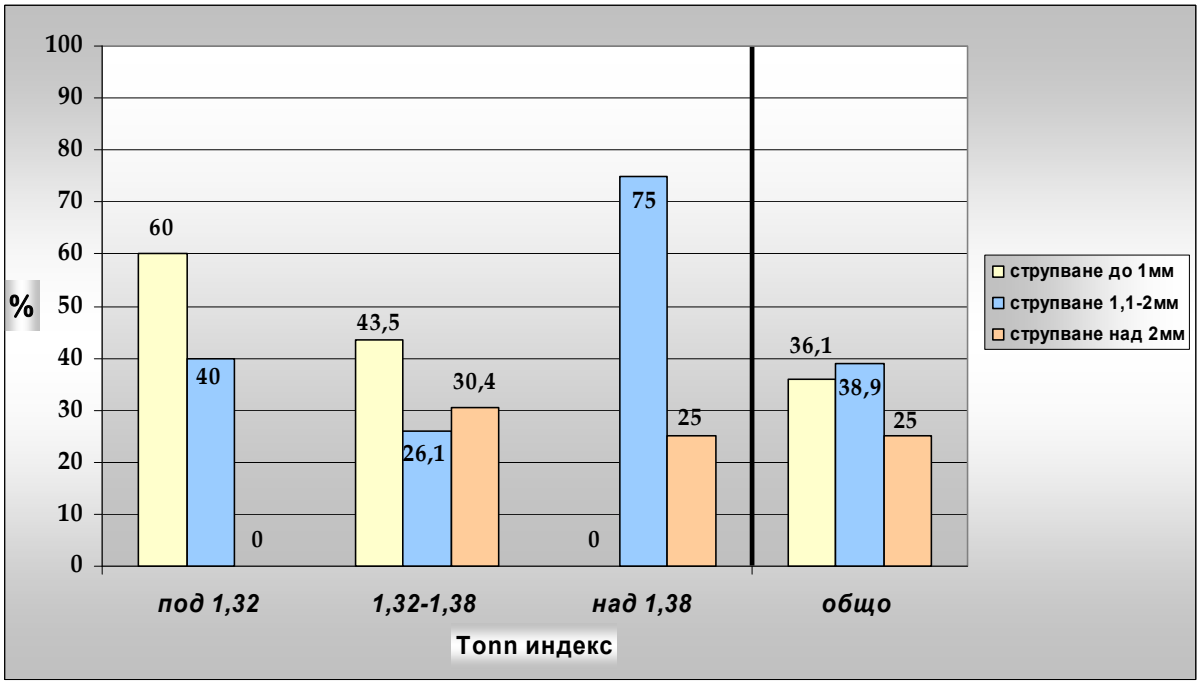


Фиг. 40. ***Процентно*** *разпределение на* ***недостиг на място*** *при* ***ЗЗН на долния фронт в група 1.***

V.II.3.2. При група 2 – пациенти с планиран стрипинг

*Табл. 11. Индекс на **Tonn** при **недостиг на място** във **фронталната област** на **ГОРНА** челюст при **група 2** с планиран стрипинг*

Tonn / струпване	до 1,32		1,32-1,38		≥ 1,39		общо	
	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %	брой	отн. дял в %
до 1мм	3	60 %	10	43.5 %	-	-	13	36.1 %
1.1 – 2мм	2	40 %	6	26.1 %	6	75 %	14	38.9 %
> 2мм	-	-	7	30.4 %	2	25 %	9	25 %
общо	5	100 %	23	100 %	8	100 %	36	100 %
	13.9%		63.9%		22.2%		100%	



*Фиг. 41. **Процентно** разпределение на **недостиг на място** при **ЗЗН на горния фронт** в **група 2**.*

Връзката на недостига на място в **горния фронт** с индекса на Tonn при **група 2** е показана на ***таблица 11***. От изследването са изключени 17 пациента с излишък на място в горния фронтален участък

Наблюдава се липса на място от 1,1-2мм на горните фронтални зъби при 14 случая (38,9%) и над 2мм при 9 случая (25%) или общо 63,9%. Всички случаи с по-широки горни резци (8 случаи - 22,2%) с индекс на Tonn над 1,39 са с недостиг на място над 1мм.

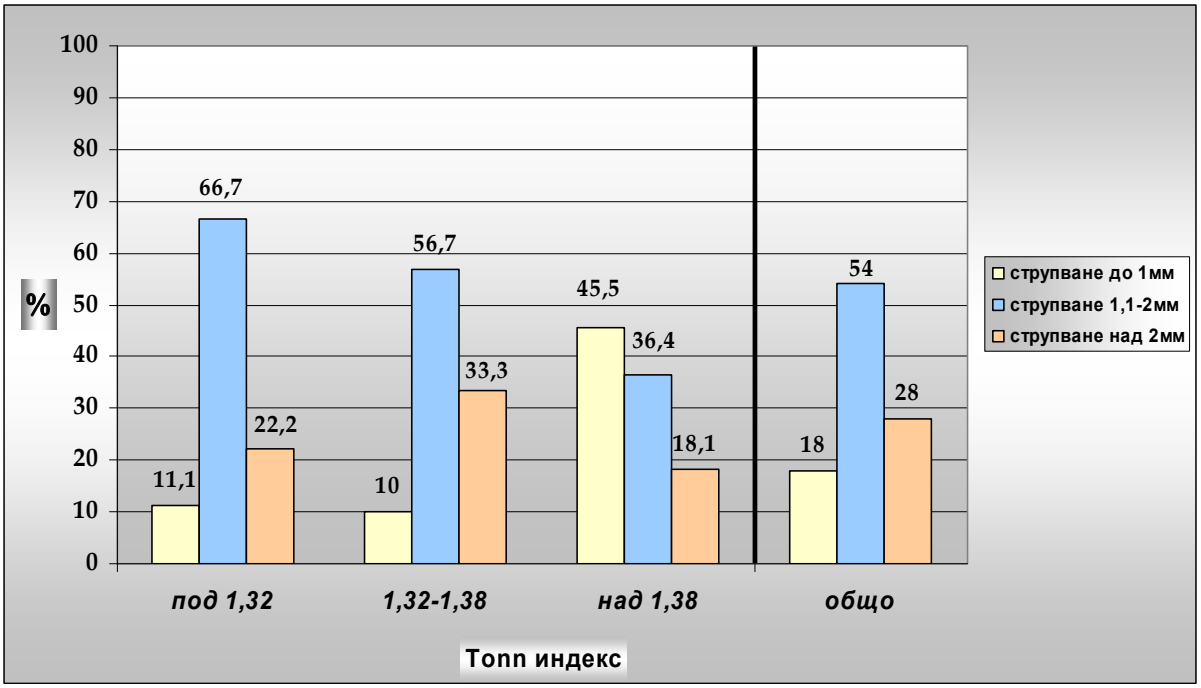
Това насочва, че :

- **ЗЗН по Tonn има значение за недостига на място за подреждане на горните резци.**

Съпоставянето на индекса на Tonn и недостига на място в **долния фронт** при **група 2** е показано на ***таблица 12***. От изследването са изключени 3-ма пациента с излишък на място в долния фронт.

Табл. 12. *Индекс на **Tonn** при **недостиг на място** във фронталната област на **ДОЛНА** челюст при **група 2** с планиран стрипинг*

Tonn / *струпване*	*до 1,32*		*1,32-1,38*		*≥ 1,39*		*общо*	
	брой	**отн. дял в %**	**брой**	**отн. дял в %**	**брой**	**отн. дял в %**	**брой**	**отн. дял в %**
до 1мм	1	11.1 %	3	10.0 %	5	45.5 %	9	18 %
1.1 – 2мм	6	66.7 %	17	56.7 %	4	36.4 %	27	54 %
над 2мм	2	22.2 %	10	33.3 %	2	18.1 %	14	28 %
общо	9	100%	30	100%	11	100%	50	100%



***Фиг. 42. Процентно** разпределение на **недостиг на място** при **ЗЗН на долния фронт** в **група 2**.*

При 88,9% от пациентите с индекс на Tonn под нормата (по-широки долни резци) се среща недостиг на място в долния фронт над 1мм (от 1,1-2мм и над 2мм). Почти същото процентно разпределение важи и за тези пациенти чийто индекс на Tonn е в рамките на нормата (27 пациента - 90% - с недостиг на място над 1мм). Впечатление прави, че и при малко над половината от пациентите (54,5%) с индекс на Tonn над 1,39 отново има недостиг на място в долния фронтален участък над 1мм (от 1,1-2мм и над 2мм).

Това потвърждава становището ни, че **индекса на Tonn не е пряко свързан със по-честия недостиг на място и струпване в долния фронт.**

От всички данни изследвания и резултати до тук става ясно, че едно от основните показания за планиране и провеждане на стрипинг във фронталната област са формата на зъбните коронки, недостига на място за правилното им подреждане и отклоненията на оклузалните съотношения. Индексите на Tonn и Bolton са показателни за ЗЗН в фронталната област, но не са водещи за решение на въпроса необходимо ли е да се проведе стрипинг във фронталната област.

V.3. III-та задача : Да се установят промените в емайла след стрипинг и факторите, които ги определят.

Интерденталният стрипинг представлява повърхностно отстраняване на емайла по апроксималните повърхности на зъбите. За успеха на метода от съществено значение е състоянието на емайла преди и след стрипинг във връзка със съществуващия риск от развитие на кариес на изпилените повърхности. За целта изследвахме **група 2**, състояща се от 53-ма пациента, на които бе планиран и проведен стрипинг. За обективизирането състоянието на емайла преди и след стрипинг беше използван методът на лазерната флуоресценция с DIAGNOdent pen. Големината на отнетия емайл при всяко изпиляване беше в границите 0,10мм до 0,35мм. Общата големина на отнетия емайл беше до 0,5мм

V.III.A. Качествена оценка на емайла

V.III.A.1. Сравнение качественото състояние на емайла преди и след стрипинг

При началните изследвания с DIAGNOdent на 535 повърхности подлежащи на стрипинг, 394 (73,6%) показаха стойности от 0-3, 127 (23,7%) от тях стойност между 4-6 и само 14 повърхности (2,7%) бяха със стойност от 7 до 15 (***табл. 13***), което показва, че в основната част от случаите нямаше повърхностно увреждане на емайла.

Табл. 13 ***Сравнение*** *стойностите на* ***DIAGNOdent преди*** *и* ***след*** *стрипинг*

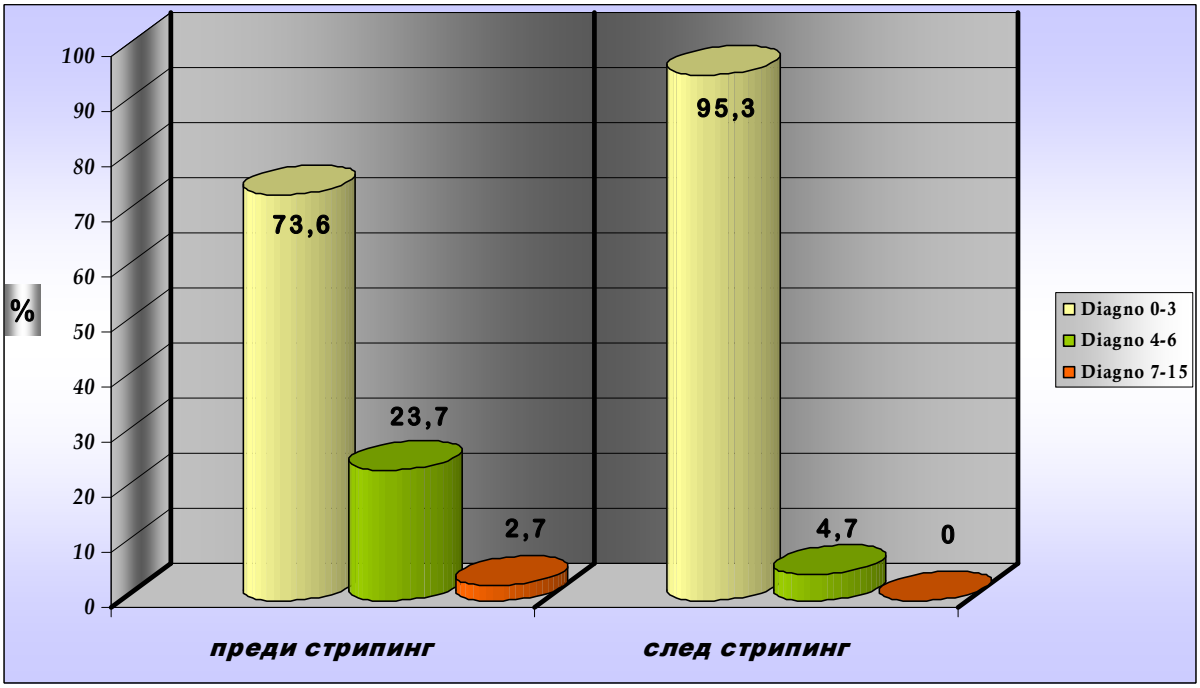
време отчитане / *стойности DIAGNOdent*	*преди стрипинг*		*след стрипинг*					
			0-3		*4-6*		*7-15*	
	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн.дял %
0-3	394	73,6 %	384	97,5 %	10	2,5 %	0	0 %
4-6	127 *	23,7 %	117	92,1 %	10 *	7,9 %	0	0 %
7-15	14 **	2,7 %	9	64,3 %	5	35,7 %	0**	0 %
брой повърхности	535	100 %	510	95,3 %	25	4,7 %	0	0 %

* *: статистическа значимост* ***p***< *0,05*

** *: статистическа значимост* ***p*** < *0,01*

*** *: статистическа значимост* ***p*** < *0,001*

След извършването на стрипинг и обработката на изпилените зъбни повърхности отново пристъпвахме към изследване състоянието на емайла с помощта на DIAGNOdent pen (***табл. 13***).



Фиг 43. ***Процентно*** *разпределение на* ***стойностите*** *на* ***DIAGNOdent*** *pen* ***преди*** *и* ***след*** *стрипинг*

Установихме незначително намаляване броя на зъбните повърхности показали стойност 0-3 от 394 на 384 (97,5%). От общия брой 127 повърхности показали стойности 4-6 (показател за повърхностна емайлова деминерализация) само 10 (7,9%) запазиха тази стойност след стрипинг, докато останалите 117 (92,1%) показаха стойности за интактни зъби (0-3).

- **Това показва достоверно намаляване на случаите с повърхностна деминерализация.**

Важно е да се подчертае, че при 14 повърхности, които преди стрипинг са показали стойности между 7-15 (дълбоко увреждане на емайла), след изпиляване състоянието им значимо се подобрява като при почти ⅔ от тях (9 повърхности) бяха отчетени стойности между 0-3, а останалите 5 - стойности от 4 до 6.

Това насова, че след стрипинг, в случаи на начални обратими лезии във външната половина на емайловата повърхност, се отстранява деминерализираният участък от емайла и на повърхността остава макар и принципно по-слабо, но минерализиран участък.

Ето защо в тези случаи може да се каже, че стрипингът се отразява благоприятно на емайла.

III.А.2. Сравнение качественото състояние на емайла преди стрипинг и след 3 дни

Контролни измервания на 3-ия ден след стрипинг (***табл. 14***) показаха, че основната част - 381 от 394 здрави емайлови повърхности (със стойност 0-3) преди изпиляването останаха в тези рамки (96,7%), а само 13 от тях (3,3%) показаха стойност 4-6 (повърхностна емайлова деминерализация), което може да се обясни с влошаването на оралната хигиена в тези случаи. От друга страна, установяваме достоверно намаление в броя на повърхности показали стойност между 4 и 6 преди стрипинг (127) като 118 от тях (92,9%) 3 дни след стрипинг вече показват

нормална реакция на емайла и само при 9 повърхности (7,1%) беше отчетена отново стойност 4-6.

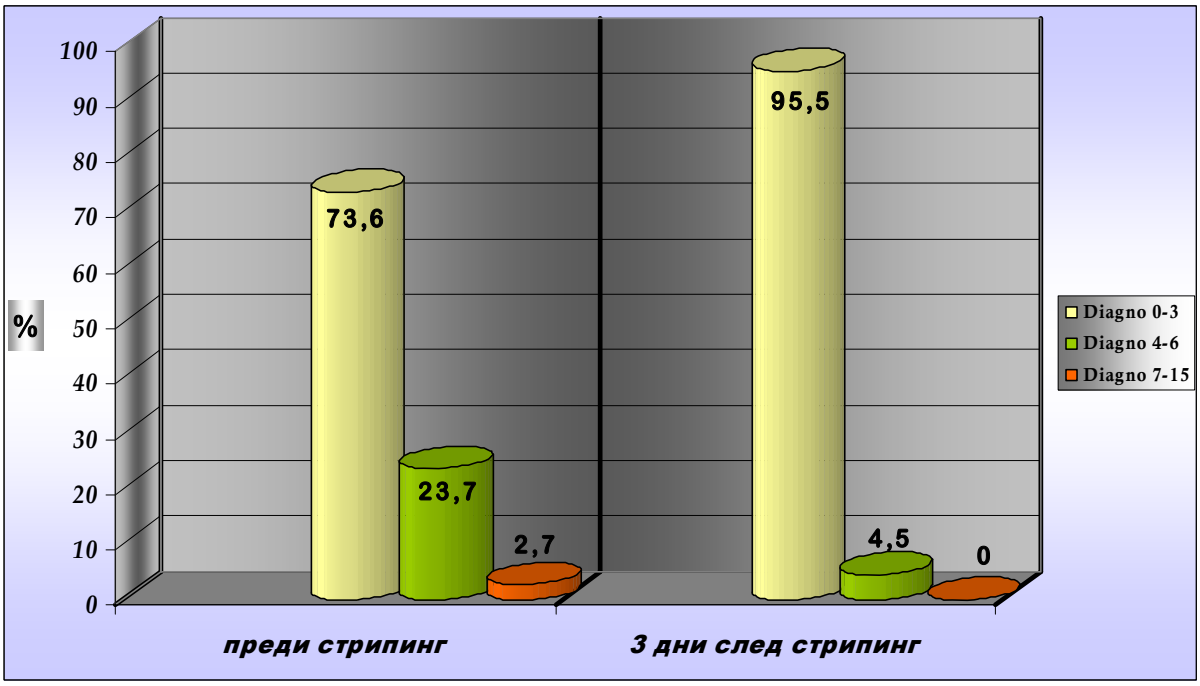
Табл. 14 ***Сравнение*** *стойностите на* ***DIAGNOdent преди*** *стрипинг и след* ***3 дни***.

време отчитане / *стойности DIAGNOdent*	*преди стрипинг*		*3 дни след стрипинг*					
			0-3		*4-6*		*7-15*	
	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн.дял %
0-3	394	73,6 %	381	96,7 %	13	3,3 %	0	0 %
4-6	127 **	23,7 %	118	92,9 %	9 **	7,1 %	0	0 %
7-15	14 **	2,7 %	12	85,7 %	2	14,3 %	0 **	0 %
брой повърхности	535	100 %	511	95,5 %	25	4,5 %	0	0 %

* *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,05*

** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,01*

*** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,001*



Фиг. 44. ***Процентно*** *разпределение на* ***стойностите*** *на* ***DIAGNOdent*** *реп* ***преди стрипинг*** *и след* ***3 дни***

Особено показателно е, че от 14 повърхности (2,7% от общия брой) с начални промени във външната половина на емайла, три дни след изпиляването, при 12 от тях (85,7%) се отчитаха стойности между 0-3 и само на 2 от тях (14,3%) - стойности между 4-6. Тези случаи са намалели от 5 в момента веднага след изпиляването на 2. В нито една от трите групи повърхности на третия ден не са отчетени промени във външната половина на емайла (дълбоко увреждане)

III.А.3. Сравнение качественото състояние на емайла преди стрипинг и след 10 дни

Десет дена след изпиляването отново отчитахме качественото състояние на емайла с помощта на DIAGNOdent. Данните са нанесени на ***таблица 15.***

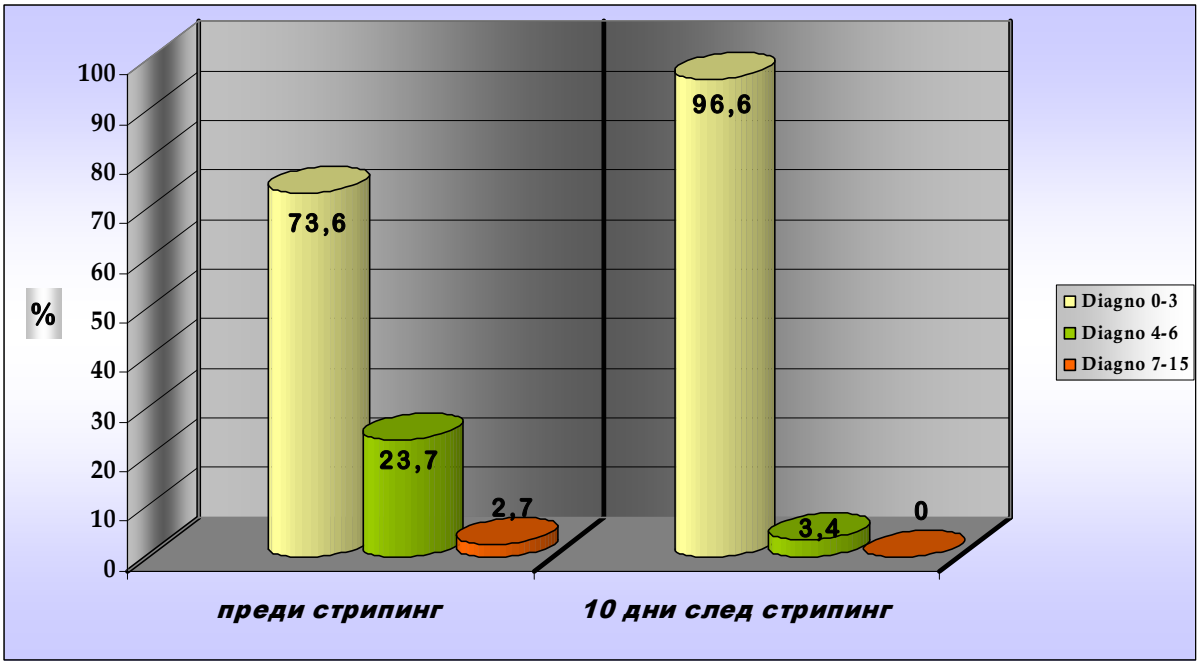
Табл. 15. Сравнение** стойностите на **DIAGNO**dent **преди** стрипинг и след **10 дни

време отчитане / *стойности DIAGNOdent*	*преди стрипинг*		*10 дни след стрипинг*					
			0-3		*4-6*		*7-15*	
	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн.дял %
0-3	394	73,6 %	384	97,4 %	10	2,6 %	0	0 %
4-6	127 **	23,7 %	121	95,3 %	6 **	4,7 %	0	0 %
7-15	14 **	2,7 %	12	85,7 %	2	14,3 %	0 **	0 %
брой повърхности	535	100 %	517	96,6 %	18	3,4 %	0	0 %

* *: статистическа значимост* $p < 0,05$

** *: статистическа значимост* $p < 0,01$

*** *: статистическа значимост* $p < 0,001$



Фиг. 45. ***Процентно*** *разпределение на* ***стойностите*** *на* ***DIAGNO****dent pen* ***преди стрипинг*** *и след* ***10 дни***

Резултатите от нея показват, че освен запазването на значимите промени в сравнение със стойностите преди стрипинг имаме леко увеличение на повърхности запазили стойността 0-3 от преди стрипинг в сравнение със същите отчетени на 3-ия ден (от 381 на 384), както и на нормализираните случаи с повърхностна деминерализация (4-6 стойности) от 118 на 121. От 9 повърхности със стойности 4-6 на 3-ия ден, при 3 получихме на 10-ия ден стойности за здрав емайл (0-3).

III.А.4. Сравнение качественото състояние на емайла преди стрипинг и след 1 месец

Таблица 16 представя сравнението между стойностите на изпилените повърхности преди стрипинг и един месец след изпиляването. Няма нови заслужаващи внимание разлики. В сравнение с 10-ия ден общо при 5 повърхности без увреждания (0-3) са отчетени начални промени (4-6), което може да бъде резултат от влошаване на оралната хигиена

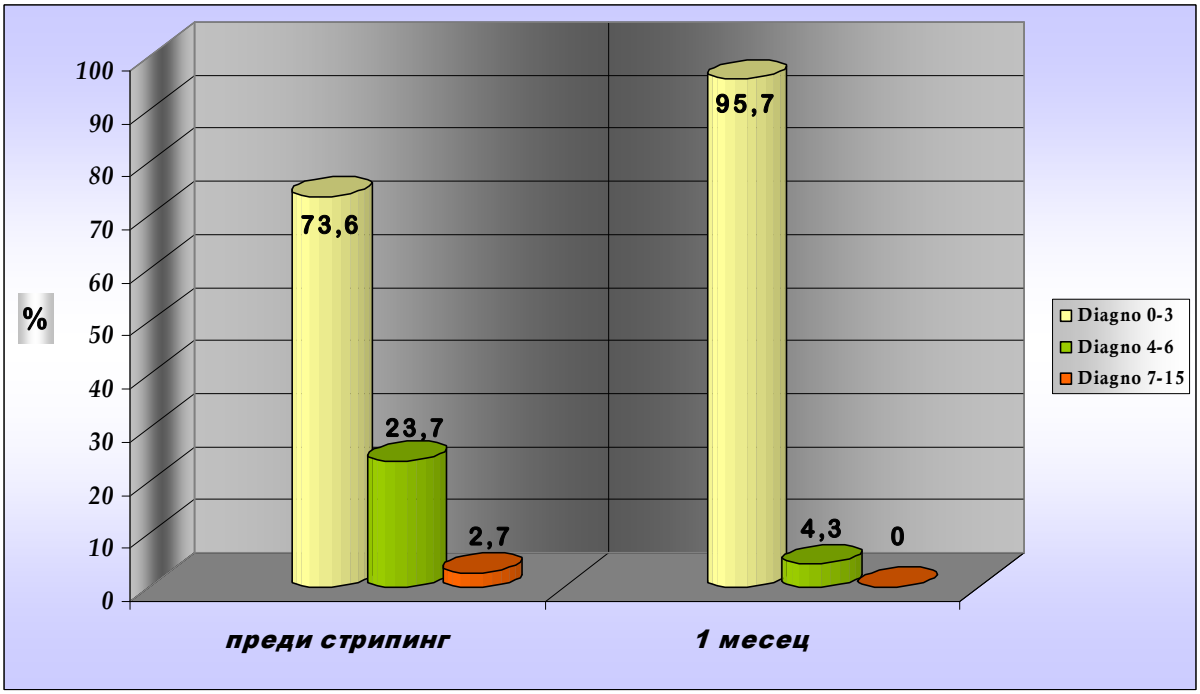
***Табл. 16. Сравнение** на стойностите на **DIAGNOdent преди** стрипинг и след **1 месец**.*

време отчитане / *стойности DIAGNOdent*	*преди стрипинг*		*1 месец след стрипинг*					
			0-3		*4-6*		*7-15*	
	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн. дял %	брой повърхности	отн.дял %
0-3	394	73,6 %	383	97,2 %	11	2,8 %	0	0 %
4-6	127**	23,7 %	118	92,9 %	9**	7,1 %	0	0 %
7-15	14 **	2,7 %	11	78,6 %	3	21,4 %	0 **	0 %
брой повърхности	535	100 %	512	95,7 %	23	4,3 %	0	0 %

* : *статистическа значимост* $p < 0,05$

** : *статистическа значимост* $p < 0,01$

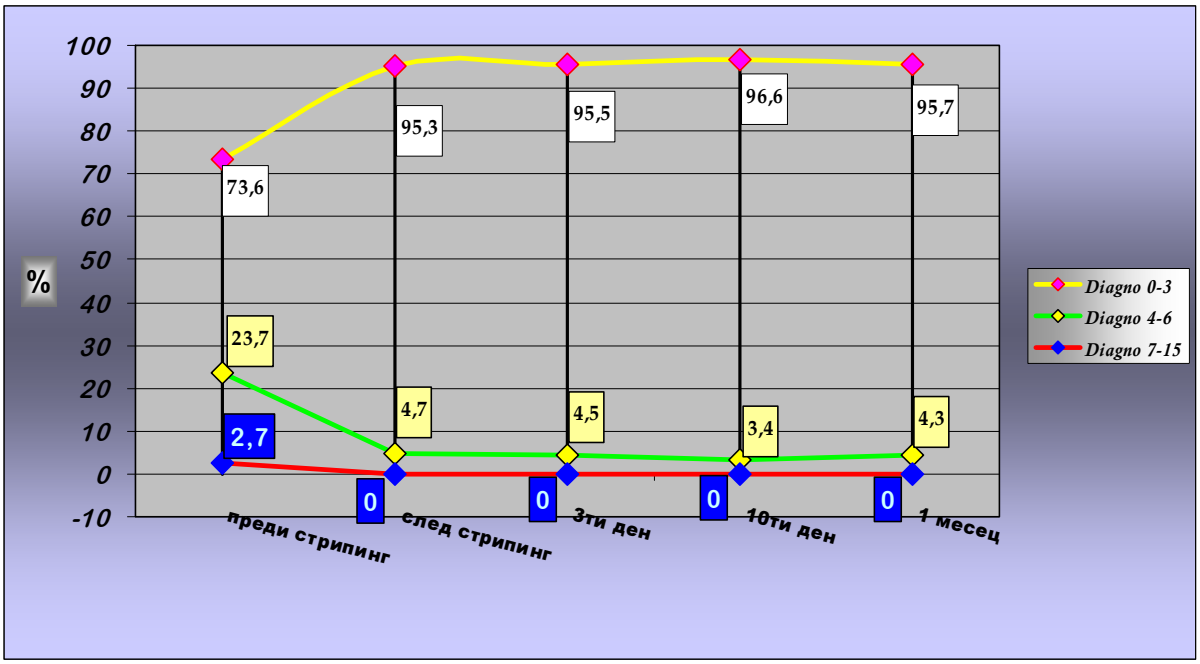
*** : *статистическа значимост* $p < 0,001$



Фиг. 46**. **Процентно** разпределение на **стойности**те на **DIAGNO**dent pen **преди** стрипинг и след **1 месец

III.А.5. Проследяване качественото състояние на емайла преди стрипинг и до 1 месец след изпиляването

Установените промени в състоянието на емайла (***фиг.47***) след АЕР показват, че **при правилно провеждане на процедурата, стрипингът не представлява проблем за емайловата повърхност.**



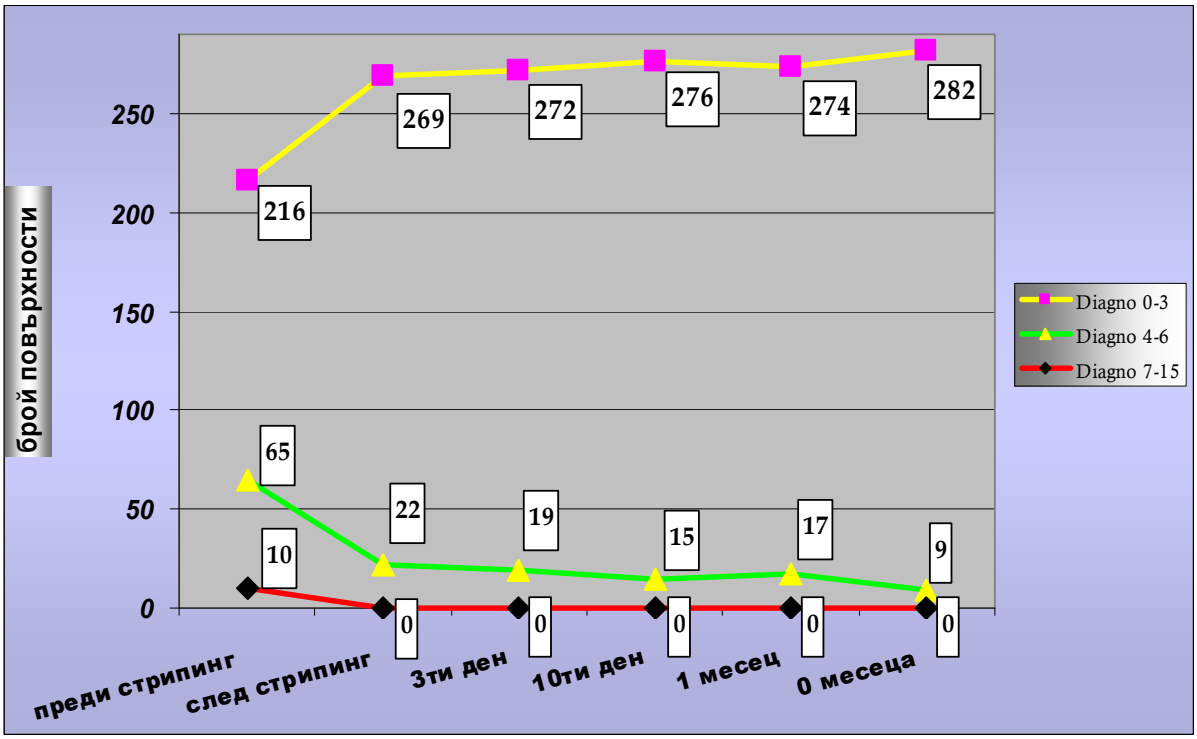
Фиг. 47. Проследяване *състоянието на изпилените повърхности с* ***DIAGNO****dent pen до* ***1 месец*** *след стрипинг*

III.А.5. Проследяване качественото състояние на емайла преди стрипинг и до 9 месеца след изпиляването

Успяхме да проведем лонгитудинално проследяване на промените в емайла след проведения стрипинг за 9-месечен срок при 27 от 53-мата пациенти. При тях наблюдавахме 291 от общо 535 изпилени повърхности. Данните са нанесени на ***таблица 17***.

Табл. 17 ***Лонгитудинално*** *проследяване на* ***емайловите промени*** *след стрипинг*

време отчитане / *стойности DIAGNOdent*	*преди стрипинг*	*след стрипинг*	*след 3 дни*	*след 10 дни*	*след 1 месец*	*след 9 месеца*
0-3	*216*	*269*	*272*	*276*	*274*	*282*
4-6	*65*	*22*	*19*	*15*	*17*	*9*
7-15	*10*	*0*	*0*	*0*	*0*	*0*
общо	*291*	*291*	*291*	*291*	*291*	*291*



Фиг. 48. Лонгитудинално *проследяване на* ***състоянието*** *на емайла за* ***9 месеца***

Проследяването на качествените промени в емайла установени с DIAGNOdent pen след 9 месеца показват определено подобрение на отчетените стойности. Намерените в началото 216 здрави повърхности (0-3) са се увелиили на 282 след 9 месеца. Едновременно с това 65 апроксималните повърхности със начални стойности 4-6 са намаляли на 9, а всички 10 повърхности с промени във външната половина на емайла (7-15) при начални измервания са реагирали като нормален емайл (0-3 стойност) след 9 месеца, което може да се обясни с проведената реминерализация и поддържане на оралната хигиена.

- **Тези резултати категорично потвърждават безопасността на стрипинга при правилното му провеждане.**

III.Б. Чувствителност на зъбите

Важен фактор за определяне показанията и оценка на резултатите при провеждане на стрипинг е чувствителността на зъбите (като реакция на пулпата свързана със състоянието на емайла). За да проследим този показател, използвахме метода за провокирана болка.

III.Б.1. Чувствителност на зъбите преди и след стрипинг

При отчитането на чувствителността преди стрипинг изследвахме 312 фронтални зъба на 53 пациента от втора група. На ***таблица 18*** е отразено времето за поява на реакция и времето на задържането й.

***Табл. 18. Чувствителност** на зъбите **преди** и **след** стрипинг – реакции в секунди*

време на реакция		*преди стрипинг*		*след стрипинг*					
				поява на реакция					
				1-3 сек				до 1 сек	
				задържане на реакция					
				до 1 сек		1-3 сек		4-5 сек	
поява	задържане	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %
1-3 сек	до 1 сек	253	81,1%	184	72,7%	69	27,3%	-	-
	1-3 сек	48	15,4%	28	58,3%	18	37,5%	2	4,2%
до 1 сек	4-5 сек	11**	3,5%	6	54,5%	-	-	5**	45,5%
общ брой		312	100%	312 – 100%					

* *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,05*

** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,01*

*** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,001*

От таблицата се вижда че 253 зъба (81,1%) от изследваните общо 312 са реагирали между 1-3 секунди и са задържали реакцията си до 1 секунда. Това е показател за чувствителност на интактни зъби.

Само 15,4% от зъбите реагирали за 1-3 секунди са задържали реакцията си за 1-3 секунди, признак на деминерализация по повърхността на емайла. Малък е броя на зъбите (11 зъба, 3,5%) с поява на реакция до 1 секунда и задържането й за 4-5 секунди. При тези зъби се наблюдава повърхностно увреждане до средата на емайла. Това говори, че макар и да

има известно задържане на чувствителността, фактът че чувствителността отзвучава веднага говори за леки и обратими промени.

След стрипинг, от 253 зъба реагирали като интактни, 184 от тях (72,7%) останаха със същите показатели. При 69 зъба (27,3%) задържането на реакцията се увеличи на 1-3 секунди, реакция както при повърхностна деминерализация на емайла.

От 48 зъба които преди стрипинг са реагирали между 1-3 секунди и я задържали за 1-3 секунди, след стрипинг задържането на реакцията им се подобрява, като намалява до 1 секунда при 28 зъба (58,3%). Същата реакция като преди стрипинг (1-3 секунди) запазват 18 зъба (37,5%) а само при 2 зъба (4,2%) реакцията се появява до 1 секунда и се задържа 4-5 секунди.

От 11 зъба с повърхностно увреждане на емайла преди стрипинг – поява на реакция до 1 секунда и задържане 4-5 секунди – при повече от половината (6 зъба – 54,5%) след стрипинг се появи реакция от 1 до 3 секунди и задържане до 1 секунда. Това показва подобряване на реакцията след премахване на повърхностния деминерализиран емайлов слой и значимо намаление на случаите с повърхностно увреждане на емайла (от 11 на 5)

- Анализът на данните показва че след стрипинг на здрави зъби, няма данни за съществени промени в чувствителността и състоянието на пулпата. Леките промени при малък брой случаи доказват, че стрипингът не променя практически реактивността и не може да се отрази на функционалното състояние на зъба.

III.Б.1. Чувствителност на зъбите преди стрипинг и след 10 дена

Следващото отчитане за чувствителност на зъбите (10-и ден) е отразено на ***таблица 19.***

***Табл. 19. Чувствителност** на зъбите **10 дена** след стрипинг – реакции в секунди*

време на реакция		*преди стрипинг*		*10 дена след стрипинг*					
				поява на реакция					
				1-3 сек				до 1 сек	
				задържане на реакция					
				до 1 сек		1-3 сек		4-5 сек	
поява	задържане	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %	брой	отн.дял %
1-3 сек	до 1 сек	253	81,1 %	176	69,6 %	32	12,6 %	45	17,8 %
	1-3 сек	48	15,4 %	28	58,3 %	14	29,2 %	6	12,5 %
до 1 сек	4-5 сек	11**	3,5 %	6	54,5 %	-	-	5**	45,5 %
общ брой		312	100 %	312 – 100 %					

* *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,05*

** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,01*

*** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,001*

Забелязва се слабо намаляване (в сравнение с изследването веднага след стрипинг) на броя зъби реагирали като интактни с начална реакция от

1-3 секунди и задържането й до 1 секунда (от 184 на 176 зъба) Зъбите с реакция за повърхностна деминерализация на емайла реагирали от 1-3 секунди както и задържали същата 1-3 секунди – от 69 веднага след стрипинг са намалели на 32 на 10-ия ден.

Появяват се обаче 45 зъба /17,8%/ които реагират за по-малко от 1 секунда и задържат реакцията 4-5 секунди, състояние отговарящо на повърхностно увреждане което е допустимо след изпиляване. Увеличение се наблюдава и при зъбите проявили чувствителност като при повърхностно емайлово увреждане - от 2 зъба след стрипинг на 6 (12,5%).

Разпределението на зъбите с повърхностно емайлово увреждане (реакция до 1 секунда и задържане 4-5 секунди) остава непроменено в сравнение с това веднага след стрипинг. Десет дена след изпиляването се запазва статистически значимото намаление на тези зъби в сравнение със състоянието им преди стрипинг (от 11 на 5 зъба).

<u>III.Б.1. Чувствителност на зъбите преди стрипинг и след 1 месец</u>

Следващия момент на отчитане на чувствителността е един месец след проведения стрипинг (***табл. 20***).

Има подчертана тенденция за подобряване в сравнение с промените след изпиляване и на 10-ия ден. Забелязва се увеличение на броя зъбите (от 176 на 204 зъба – 80,6%) които запазват появата на реакция за 1-3 секунди и задържането й за по-малко от 1 секунда, състояние равностойно на интактни зъби.

***Табл. 20. Чувствителност** на зъбите **1 месец** след стрипинг – реакции в секунди*

време на реакция		*преди стрипинг*		*1 месец след стрипинг*					
				поява на реакция					
				1-3 сек				**до 1 сек**	
				задържане на реакция					
				до 1 сек		**1-3 сек**		**4-5 сек**	
поява	**задържане**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**
1-3 сек	**до 1 сек**	253	81,1%	204	80,6%	40	15,8%	9	3,6%
	1-3 сек	48	15,4%	36	75%	12	25%	0	0%
до 1 сек	**4-5 сек**	11**	3,5%	9	81,8%	2	18,2%	0**	0%
общ брой		312	100%	312 – 100%					

* *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,05*

** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,01*

*** *: статистическа значимост* ***p*** *< 0,001*

От зъбите с повърхностна емайлова деминерализация преди стрипинг (реакция и задържане за 1-3 секунди) в този момент на отчитане не регистрираме нито един зъб като чувствителен (реакция до 1 секунда и по-дълго задържане 4-5 секунди). Само 12 зъба (25%) от общите в началното изследване са запазили двете реакции в същите рамки (1-3 секунди), а останалите ¾ от тях (36 зъба, 75%) са с реакция на интактни зъби.

Най-чувствителните зъби от нашето изследване, които преди изпиляването са реагирали за по-малко от секунда и са задържали реакцията си за 4-5 секунди, претърпяват големи промени 1 месец по-късно. При 9 (81,8%) от 11 зъба, реакцията 1 месец след стрипинг е като при интактни зъби и само 2 зъба (18,2%) са отчетени да реагират и задържат реакцията си за 1-3 секунди, реакция равна на деминерализация в повърхността на емайла.

От общо 312 изследвани зъба в началото, един месец след стрипинг само при 9 е останала реакция като при повърхностна емайлова лезия.

Проследяването на чувствителността на зъбите – отчетено с помощта на тест за провокирана болка – от преди стрипинг до 1 месец след него, макар и субективно показва, че след изпиляването чувствителността на зъбите се повишава, главно в границите на обратимата реакция на пулпата. След стрипинг се увеличават случаите с начално задържане на реакцията от 1-3 секунди и намалява броя на случаи задържащи реакцията между 4-5 секунди. Може да се обобщи че 1 месец след стрипинг обаче реакцията на зъбите е по-добра от изходното състояние преди стрипинг, като появата на реакция и увеличеното задържане са в границите на обратимата реактивност на пулпата, което е резултат от осъществената реминерализация на емайла.

III. В. Оценка на оралната хигиена

Отчитахме наличието на плака по вестибуларната и лингвалната повърхност на 7 горни и долни фронтални зъба при всеки пациент с проведен стрипинг - общо бяха изследвани 371 зъба.

III. В. Оценка на хигиената преди стрипинг и след 1 месец

Табл. 21. ***Индекс*** *на Green-Vermillion* ***преди*** *стрипинг и след* ***1 месец***

време / *отчитане* / *индекс*	*преди стрипинг*		*1 месец след стрипинг*							
			0		**1**		**2**		**3**	
	брой	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**
0	189	50,9 %	159	84,2 %	29	15,3 %	1	0,5 %	0	0 %
1	154	41,5 %	88	57,1 %	63	40,9 %	3	2 %	0	0 %
2	28	7,6 %	7	25 %	17	60,7 %	3	10,7 %	1	3,6 %
3	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
общо	371 - 100%		371 - 100%							

Преди извършването на стрипинг се оказа, че половината от зъбите (50,9%, 189 зъба) не показаха наличие на плака по тях (плаков индекс **0**), 154 зъба (41,5%) бяха с плаков индекс 1.0, а само 28 зъба (7,6%) имаха плака включително и около брекетите (***табл. 21***). Един месец след изпиляването, зъбите които са си запазили **стойност 0** са намалени на 159 (84,2%), но силно е намален броя на зъбите с наличие на плака около брекетите (плаков индекс 2). При 7 от тях (25%) не се отчиташе плака, а при 17 (60,7%) след един месец бяха без видима плака. Повече от половината (57,1%) от повърхностите с плаков индекс 1 преди стрипинг (154) са без плака 1 месец след стрипинг.

III. В. Оценка на хигиената преди стрипинг и след 6 месеца

Табл. 22. *Индекс на Green-Vermillion* ***преди*** *стрипинг и след* ***6 месеца***

време / *отчитане* / *индекс*	*преди стрипинг*		*6 месеца след стрипинг*							
			0		**1**		**2**		**3**	
	брой	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**	**брой**	**отн.дял %**
0	189	50,9 %	154	81,5 %	35	18,5 %	0	0 %	0	0 %
1	154	41,5 %	76	49,3 %	62	40,3 %	16	10,4 %	0	0 %
2	28	7,6 %	6	21,4 %	13	46,4 %	9	32,3 %	0	0 %
3	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %	0	0 %
общо	371 - 100%		371 - 100%							

Промените в плаковия индекс на изследваните зъби 6 месеца след стрипинг (***табл. 22***) са близки с тези 1 месец след изпиляването като се забелязва леко повишение на зъбите с увеличена **стойност** на **2** – от общо 7 зъба на 1-ия месец след стрипинг на 25 зъба след 6 месеца.

Това показва, че при добра информираност и мотивация на пациентите независимо от брекетите и извършването на стрипинг, плаковия индекс се подобрява.

Мотивацията и контрола, обаче трябва да продължат, за да се предотврати тенденцията за влошаване на устната хигиена.

Изчислихме средния плаков индекс за всеки пациент в отделните моменти от времето на изследването.

Средната стойност на плаковия индекс в началото на изследването е 0,56 като тази средна оценка е близка до добрата (***табл. 23***)

***Табл. 23**. **Средни стойности** и **стандартни отклонения** на плаковия индекс*

индекс / време отчитане	брой пациенти	минимална стойност	максимална стойност	средна стойност	стандартно отклонение	p
преди стрипинг	*53*	*0,00*	*1,70*	*0,56*	*0,48*	*<0,01*
след 1 месец	*53*	*0,00*	*1,60*	*0,36*	*0,39*	
след 6 месеца	*53*	*0,00*	*1,70*	*0,51*	*0,40*	

Има леко, но значимо намаление ($p < 0,01$) на средния плаков индекс един месец след стрипинг, което може да се обясни с повишената мотивация. Тя обаче е необходимо да се поддържа през целия период на лечение с брекети, защото началната средна стойност на плаковия индекс е еднаква с тази след 6 месеца.

Параметричният t-тест показва че няма статистически значима разлика между средните стойности на плаковия индекс преди стрипинг и след 6 месеца. Слабото повишаване на средната стойност на индекса на 6-и месец в сравнение с 1-ия след стрипинг може да бъде обяснена с индивидуалното ниво на подържане на личната хигиена и мотивационния контрол.

V.4. IV задача: Да се изготви схема за планиране на стрипинг и ефективното му и безопасно прилагане

С цел да изготвим схема за планиране и прилагане на AEP ние изследвахме струпването на фронталните зъби, зъбно-зъбните несъответствия, формата на коронката на резците и оклузалните съотношения като най-често срещани показания за стрипинг във фронталната област.

При сравняване индекса на Tonn в четирите изследвани групи пациенти се установи, че индекса на Tonn има значение за оценката на ЗЗН без то да е водещо при определяне показания за стрипинг. Значимото увеличение индекса на Tonn след стрипинг вероятно се дължи на намаляването размера на долните резци с цел корекция на формата и подобряване на стабилността им. Промените в предното съотношение по Bolton между четирите групи показва че и кучешките зъби имат роля за ЗЗН във фронта.

При сравняване формата на резците между групата със завършено лечение и непроведен стрипинг и групата лекувани пациенти с планиран стрипинг се установи близък относителен дял на триъгълни и овални горни резци и в двете групи докато този на резците с квадратна форма е наполовина по-малък.

И в двете групи обаче доминират долните резци с триъгълна форма (96,5% и 92,6%) докато тези с овална форма са минимален процент, а с квадратна форма липсват.

При изследване връзката на формата на зъбите със ЗЗН по Tonn (под и над средната норма) се установи че, при квадратната форма на горните резци и овалната форма на долните се наблюдава ЗЗН над нормата, което може да ни насочи към компенсаторен стрипинг на горните резци.

При отчитане отклоненията в оклузията при кучешките зъби в двете основни групи пациенти се установи, че в повече от половината случаи (57,2% в група 1 и 71,7% в група 2) има отклонения в съотношенията на оклузионните линии на кучешките зъби което насочва към зъбно-зъбни несъответствия главно в 1-ва група. Установеното ЗЗН по Tonn извън нормата при половината от случаите с отклонения в оклузията от 1-ва група показва, че тези несъответствия могат да бъдат причина за липса на оптимални оклузални съотношения при кучешките зъби в края на лечението.

Потърсихме и връзката на ЗЗН по Tonn със недостига на място във фронталния участък. Установихме, че недостига на място на горните резци в повече от половината от случаите от 1-ва група може да бъде свързан със ЗЗН по Tonn. Това несъответствие не е определящо за струпването на долните фронтални зъби.

Заключенията от нашите резултати ни дават основание да определим значимостта на изследваните фактори за прилагане на стрипинг, като предлагаме 10-точкова система за определяне нуждата от провеждане на стрипинг. В нея разпределението на точките става според влиянието на отделните фактори за определяне показания за прилагане на стрипинг във фронталната област:

ПОКАЗАНИЯ ЗА СТРИПИНГ	***ТОЧКОВА СХЕМА***
триъгълна форма на зъбната коронка	**4 точки**
недостиг на място във фронта	**3 точки**
зъбно-зъбни несъответсвтия	**1 точка**
оклузални отклонения	**2 точки**

Показания за стрипинг има при сбор от минимум 5 или повече точки. Това означава, че формата на зъбната коронка (триъгълна) може да бъде водеща за провеждане на стрипинг. Комбинацията на триъгълната форма на зъбната коронка с един или повече от останалите фактори или само комбинация от другите 3 фактора (недостиг на място - ЗЗН - оклузия) могат да определят необходимостта от провеждане на стрипинг във фронталната област.

Схема за планиране на стрипинг и ефективното му прилагане.

Задълбоченото проучване на становищата на авторите и обобщения ни клиничен опит и резултатите от изследването дават основание да изготвим и предложим следната схема за планиране на АЕР и ефективното й прилагане :

I. Провеждане на клинични и параклинични изследвания за определяне

1. форма на зъбните коронки (триъгълна, овална, квадратна или атипична форма),
2. размера на недостига на място във фронталния участък,
3. оценка на наклона на струпаните зъби и припокриващите се апроксимални повърхности,
4. оценка на излишъка в максиларната или мандибуларна зъбна тъкан (зъбно-зъбни несъответствия),
5. отклонения от I клас по Angle при кучешките зъби,
6. състояние на зъбите – степен на увреждане на емайл, обтурации

II. Схема за прилагане на стрипинг:

- предварително нивелиране на зъбите с фиксирана техника, възможната корекция на ротациите за осигуряване на неприпокриващи се контактни повърхности.
- сепариране на съседните зъби (еластични или месингови сепаратори) за свободен достъп и работа на всяка апроксимална контактна повърхност по отделно. Ако нямаме условия за предварително сепариране отваряме място между двата зъба с едностранна метална лента.
- прилагане на стрипинг в мястото с по-малко струпани зъби за по-лесно изпълнение и освобождаване прогресивно на място към по-струпания участък.
- започваме с изпиляване от апроксималната стена противоположна на посоката в която е наклонен зъба с цел да се избегне допълнителното му наклоняване при преместване след стрипинг.
- отнемане на емайла с перфориран сепаратор и/или турбинен фин диамантен или карбиден борер. Трябва да се стремим да запазим правилна и близка до индивидуалната форма на зъба. Всяка изпилена апроксимална повърхност трябва да се оформи така, че морфологията й да позволява създаване на широк и стабилен контакт-пункт.
- съседните изпилени повърхности трябва да са успоредни и да образуват широка контактна площ – по-близо до инцизалната трета.
- отнемането на емайла на една повърхност трябва да е минимално и ако е необходимо по-голямо количество стрипинг да се провежда в две или три посещения. Това подпомага реминерализацията и контрола върху количеството изпилен

емайл. Големината на отнетия емайл при всяко посещение не трябва да надвишава 0,2 до 0,3 мм. Максимално количество изпилен емайл трябва да е до 0,5 мм.

- желателно е да се оцени количеството изпилен емайл като се ориентираме по дебелината на използуваните пилители.
- изпиляването трябва да се провежда на здрави/интактни повърхности и при необходимост и при повърхности с начални промени по емайла.
- оформяне страничния контур на зъба с борер с пламъкообразен профил.
- полиране с гума, финна метална абразивна лента, композитна абразивна лента и полирни средно-финни и екстра-финни дискове.
- аплициране на подходящ локален флуорен препарат и ежедневно измиване на зъбите с паста с повишено съдържание на флуор.
- периодично нанасяне на локален флуорен препарат при продължително наличие на чувствителност от изпилените зъби и продължителен хигиенен контрол 3 до 6 месеца след стрипинг.

VI. ИЗВОДИ ОТ ИЗСЛЕДВАНЕТО

Проведените от нас проучвания дават основание за следните по-важни изводи:

1. ЗЗН насоващи към стрипинг са свързани главно с неправилните съотношения между горните и долните фронтални зъби (по Tonn и Bolton)

2. Съотношението между сумата от ширините на горните и долните резци по Tonn има значение за оценката на ЗЗН без да е водещо за определяне показанията за стрипинг.

3. Относителния дял на горните резци с триъгълна и овална форма от 1-ва и 2-ра група беше около 80%, докато тези с квадратната форма бяха около 20%.

4. Основната част (около 95%) от долните резци в първа и във втора група бяха с триъгълна форма като не бяха намерени долни резци с квадратна форма. Преобладаващата триъгълна форма на долните резци е важен фактор при определяне показания на стрипинг в долния фронт.

5. Изследването на зависимостта между формата на резците и отклоненията в индекса на Tonn извън нормата показват че при квадратна форма на горните резци и овална на долните може да се насочим към компенсаторен стрипинг на горните резци,

6. Зъбно-зъбните несъответствия по Tonn могат да бъдат причина за липса на оптимални оклузални съотношения при кучешките зъби след проведено ортодонтско лечение.

7. Недостигът на място на горните резци може да е свързан с ЗЗН по Tonn, докато това несъответствие не е пряко свързано с недостига на място за долните резци.

8. Последователното проследяване състоянието на емайла веднага след стрипинг, 3 дни и 1 месец след това показва липса на промени в основна част от случаите със здрав емайл и системно подобряване и стабилизиране на повърхностно увредения емайл.

9. При подходящи показания, след правилно проведен стрипинг и подходяща флуорна обработка, в 94% от изпилените повърхности се установява подобряване състоянието на емайла и 9 месеца след изпиляването.

10. След начална поява на чувствителност при стрипинг и промяна на реакцията при "тест за студено", чувствителността на зъбите се подобрява още в рамките на изследвания период.

11. При проследяване на плаковия индекс след стрипинг се установи начално подобряване за запазването на което обаче са необходими системна мотивация и контрол.

В заключение може да се обобщи, че основните фактори при определяне показанията за стрипинг на фронталните зъби са триъгълната форма на зъбната коронка на долните резци, струпването във фронталния участък, допълнени от зъбно-зъбните несъответствия и оклузалните съотношения при кучешките зъби.

Правилно планиран и проведен стрипинга е безопасен и не води до увреждания на зъбите, като значително подобрява лечебния резултат и неговата стабилност, важен елемент за предпазване от рецидив.

VII. ПРИНОСИ

I. Научно-теоретични

1. За пръв път е изследвана връзката на ЗЗН по Tonn и Bolton със струпването на резците.
2. За пръв път е изследвана зависимостта между формата на резците и отклоненията на Tonn.
3. За пръв път е направена качествена оценка на състоянието на емайла с обективна методика след провеждане на стрипинг.

II. Методични

1. Изготвена е схема за планиране на стрипинг и ефективното му прилагане.
2. Установено е, че при подходящи показания след правилно проведен стрипинг и флуорна обработка на зъбите, при 94% от изпилените повърхности се подобрява състоянието на емайла.

III. Научно-приложни

1. Установено е, че 95% от долните резци са с триъгълна форма – водещ фактор при определяне показания за стрипинг.
2. Установено е, че ЗЗН по Tonn могат да бъдат причина за липса на оптимални оклузални съотношения на кучешките зъби след ортодонтско лечение.
3. Установено е, че след стрипинг няма промени в основна част от повърхностите със здрав емайл и системно се подобрява и стабилизира повърхностно увредения емайл.

IV. С потвърдителен характер

1. Установено е разпространението на основните форми резци при ортодонтски лекувани пациенти.

VIII. БИБЛИОГРАФИЯ

1. Мутафчиев, В., П. Канупакис, А. Янулопулос. Апроксимална емайлова редукция (стрипинг). Ортодонтски преглед 2001, 3, 1, 7-10.
2. Канупакис, П., В. Мутафчиев. Промени в емайла при стрипинг и оценка на реминерализацията (Литературен обзор). Ортодонтски преглед, 2008, 10, 2, 17-20.
3. Канупакис, П., М. Пенева, В. Мутафчиев. Обективизиране на клиничната оценка на реминерализацията след стрипинг чрез лазерна флуоресценция (Предварително проучване). Ортодонтски преглед, 2009, 11, 1, 6-13.
4. Канупакис, П., В. Мутафчиев. Честота на зъбно-зъбните несъответствия – основен показател за провеждане на стрипинг във фронталната област. Ортодонтски преглед, 2010, 12, 1, 11-15.
5. Канупакис, П., В. Мутафчиев. Показания за стрипинг във фронталната област свързани със струпване на зъбите и отклонения в оклузалните съотношения. Ортодонтски преглед, 2010, 12, 2, 15-20.
6. Kanoupakis, M. P., M. D. Peneva, V. Y. Moutaftchiev. Qualitative evaluation of changes in vivo after interproximal enamel reduction. OHDM, 2011, 10, 3, 158-167.
7. Пенева, М., Е. Цолова, Р. Кабакчиева, М. Рашкова. Профилактика на оралните заболявания. изд. “Изток-Запад” 2007, 35-52, 109-125, 174-183.
8. Пенева, М. Пътят за преминаване от оперативно към неоперативно превантивно лечение. Автореферат, София 2008, с. 64.
9. Ралев, Р. Естетика на съзъбието: Анфас. София – Quintessence БГ, 1993, 198с.

10. Aasen, T. O., L. Espeland. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. Eur Jour Orthod, 2005, 27, 209-214.
11. Ahlquist, M., Franzen O.G. Inflammation and dental pain in man. Endod Dent Traum 1994, 10, 201-209.
12. Ahn, J-G., B. J. Scheider. Cephalometric appraisal posttreatment vertical changes in adult orthodontic patients. Am Jour Orthod Denof Orthop, 2000, Oct, 118, 4, 378-384.
13. Akyalçin S. et al. Bolton tooth size discrepancies in skeletal Class I individuals presenting with different dental Angle classifications. Angle Orthodontist, 76, 4, 637-643.
14. Alexander, R. G. The 20 principles of the Alexander discipline. Quintessence, 171-177.
15. Al-Maghlouth B., K. Al-Balkhi. Periodic stripping of the lower anterior teeth during retention. Jour Clin Orth, 2006, 40, 11, 661-664.
16. Almeida-Pedrin, R. R., et al. Panoramic evaluation of mesiodistal axial inclinations of maxillary anterior teeth in orthodontically treated subjects, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2006, 130, 1, 56-60.
17. Al-Tamimi, T., H. A. Hashim. Bolton tooth-size ratio revisited. Wor Jour Orthod, 2005, 6, 3, 289-295.
18. Andersson, A. et al. Measurement of enamel lesion regression with a laser fluorescence device (DIAGNOdent): a pilot study. Orthodontics, September 2004, 1, 201-205.
19. Araujo, E., M. Souki. Bolton anterior tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Angle Orthodontist, 2003, 73, 3, 307-313.
20. Arends, J., J. Christoffersen. The nature of early caries lesions in enamel. Jour Dent Res, January 1986, 65, 1, 2-11.
21. Arhun N., A. Arman. Effects of orthodontic mechanics on tooth enamel: a review. Seminars in Orthodontics, 2007, 13, 4, 281-291.

22. Arman, A. et al. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. Am Jour Orthod Dentof Orthop, August 2006, 130, 2, 131e.7-e.14.
23. Årtun, J., V. G. Kokich, S. K. Osterberg. Long-term effects of root proximity on periodontal health after orthodontic treatment. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1987, 91, 2, 125-130.
24. Asakawa, S. et al. Nonextraction treatment of a Class II deepbite malocclusion with severe mandibular crowding: visualized treatment objectives for selecting treatment options. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2008, 133, 2, 308-316.
25. Azizi, M. et al. A retrospective study of Angle class I malocclusions treated orthodontically without extractions using two palatal expansion methods. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1999, 116, 1, 101-107.
26. Bader, J. D., D. A. Shugars. A systematic review of the performance of a laser fluorescence device for detecting caries. Jour Am Dent Assoc, 2004, 135, 1413-1426.
27. Badersten, A., R. Nilveus, J. Egelberg. Effect of noncurgical periodontal therapy III. Single versus repeated instrumentation. Jour Clin Period, 1984, 11, 114-124.
28. Ballard, M. L., Asymmetry in tooth size: a factor in the etiology, diagnosis, and treatment of malocclusion. Angle Orthodontist, 1944, 14, 67-71.
29. Ballard, R., J. J. Sheridan, Air-rotor stripping with the Essix anterior arch. Jour Clin Orthod, July 1996, 30, 7, 371-373.
30. Bamzahim, M., X.-Q. Shi, B. Angmar-Månsson. Occlusal caries detection and quantification by DIAGNOdent and Electronic Caries monitor: in vitro comparison. Acta Odontologica Scandinavica, 2002, 60, 360-364.

31. Barrer, H.G. Protecting the integrity of mandibular incisor position through keystoning procedure and spring retainer appliance, Jour Clin. Orthod, 1975, 9, 486-494.
32. Baysal, A. et al. Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures. Angle Orthodontist, 2007, 77, 2, 478-482.
33. Begg, P. R. Stone age man's dentition: with references to anatomically correct occlusion, the etiology of malocclusion, and a technique for its treatment. Am Jour Orthod, 1954, 40, 298-312,
34. BeGole, E. A. et al. Analysis of change in arch form with premolar expansion. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1998, 113, 3, 307-315.
35. BeGole, E. A., C. Sadowsky. Methodologies for evaluating long-term stability of dental relationships after orthodontic treatment. Seminars in Orthodontics, 1999, 5, 3, 142-150.
36. Berger, H. The lower incisors in theory and practice. Angle orthodontist, 1959, 29, 3, 133-147.
37. Bernabe, Major, C. Flores. Tooth-width ratio discrepancies in a sample of Peruvian adolescents. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2004, 125, 3, 361-365.
38. Bernabe, E., C. E. del Castillo, C. F. Mir. Intra-arch occlusal indicators of crowding in the permanent dentition. Am Jour Orthod Dentofacial Orthop, 2005, 128, 2, 220-225.
39. Bernabe E., C. Flores. Dental morphology and crowding: a multivate approach, Angle Orthodontist, 76, 1, 2006, 20-25.
40. Betteridge, M. A. The effects of interdental stripping on labial segments evaluated one year out of retention. Br Jour Orthod, 1981, 8, 193-197.
41. Bjőrk, A. Variations in the growth pattern of the human mandible: longitudinal radiographic study by the implant method. Jour Dent Res, supplem to №1, 1963, 42, 400-411.

42. Boese, L.R. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: Part I. Angle Orthodontist, 1980, 50, 2, 88-97.
43. Boese, L. R. Fiberotomy and reproximation without lower retention 9 years in retrospect: Part II. Angle Ortodontist, 1980, 50, 3, 169-178.
44. Bolton, W. A., Disharmony in tooth size and its relation to the analysis and treatment of malocclusion. Am Jour Orthod, 1958, 28, 3, 113-130.
45. Boyd, R. L., R. J. Miller, V. Vlaskalic. The invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. Jour Clin Orthod, 2000, 34, 4, 203-212.
46. Brägger, U., N. P. Lang. The significance of bone in periodontal disease. Seminars in Orthodontics, 1996, 2, 1, 33-38.
47. Brodie, A. G. The three arcs of mandibular movement as they affect the wear of teeth. Angle Orthodontist, 1969, 39, 4, 217-229.
48. Brudevold, F., A study of phosphate solubility of the human enamel surface. Jour Dent. Res., 1948, 27, 320-329.
49. Brudevold, F. et al. The distribution of fluoride in human enamel. Jour Dent Res, 1956, 35, 420-429.
50. Brudevold, F., et al. Reaction of tooth surfaces with one ppm of fluoride as sodium fluoride. Jour Dent Res, 1957, 36, 5, 771-779.
51. Brudevold, F., A. Tehrani, Y. Bakhos. Intraoral mineralization of abraded dental enamel. Jour Dent Res, 1982, 61, 3, 456-459.
52. Buchner, H. J. Treatment of cases with three lower incisors. Angle Orthodontist, 1964, 34, 2, 108-114.
53. Burke, S. P. et al. A meta-analysis of mandibular intercanine width in treatment and postretention. Angle Orthodontist, 1998, 68, 1, 53-60.
54. Cameron A, R. Widmer. Handbook of Pediatric Dentistry, Mosby, 3th Edirion, 2008, 122p.
55. Carstensen, W. The effects of different phosphoric acid concentrations on surface enamel. Angle Orthodontist, 1992, 62, 1, 51-58.

56. Carter, R. N. Reproximation and recontouring made simple. Jour Clin Orthod, 1989, 23, 9, 636-637.
57. Cerny, R. Permanent fixed lingual retention. Jour Clin Orthod, 2001, 35, 12, 728-732.
58. Chow, L. C., W. E. Brown. Phosphoric acid conditioning of teeth for pit and fissure sealants. Jour Dent Res, 1973, 52, 2, 1158.
59. Chudasama D., J. J. Sheridan. Guidelines for contemporary air-rotor stripping. Jour Clin Orthod, 2007, 41, 6, 315-320.
60. Conlin, R.T. Finished cases and their faces. Jour Clin Orthod, 1989, 23, 751-755.
61. Corruccini, R. S. Australian aboriginal tooth succession, interproximal attrition, and Begg's theory, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1999, 97, 4, 349-357.
62. Crain, G., J. J. Sheridan. Susceptibility to caries and periodontal disease after air-rotor stripping. Jour Clin Orthod, 1990, 24, 2, 84-85.
63. Crosby, D.A. C. G. Alexander. The occurrence of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1989, 95, 457-461.
64. Cuoghi O. A., et al. Interdental stripping and it's clinical implications. R Dental Press Otodon Ortop Facial, 2007, 12, 3, 32-46.
65. Dahl, E. H., B. U. Zachrisson. Long-term experience with direct-bonded lingual retainer. Jour Clin Orthod, 1991, 25, 10, 619-630.
66. Danesh, G. et al. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. Angle Orthodontist, 2007, 77, 6, 1004-1010.
67. Davis, L. M., E. A. BeGole. Evaluation of orthodontic relapse using the cubic spline function. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1998, 113, 3, 306-315.
68. Demange, C., B. Francois. Measuring and charting interproximal enamel removal. Jour Clin Orthod, 1990, 24, 7, 408-412.

69. Donly, K. J., I. S. Sasa. Potential remineralization of postorthodontic demineralized enamel and the use of enamel microabrasion and bleaching for esthetics. Seminars in Orthodontics, 2008, 14, 3, 220-224.
70. Doris, J. M. A biometric study of tooth size and dental crowding. Am Jour Orthod, 1981, 79, 3, 326-336.
71. Dugoni, S. A., et al. Early mixed dentition treatment: postretention evaluation of stability and relapse. Angle Orthodontist, 1995, 65, 5, 311-320.
72. Durbin, D.D. Relapse and the need for permanent fixed dentition. Jour Clin Orthod, 2001, 35, 12, 723-727.
73. El-Mangoury, N. H. et al. In-vivo remineralization after air-rotor stripping, Jour Clin Orthod, 1991, 25, 2, 75-78.
74. Fattahi, H. R., H. R. Pakshir, Z. Hedayati. Comparison of tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Eur Jour Orthod, 2006, 28, 491-495.
75. Faerovig, E., B. U. Zachrisson. Effects of mandibular incisor extraction on anterior occlusion in adults with Class III malocclusion and reduced overbite, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1999, 115, 2, 113-124.
76. Freeman J. E., A. J. Masceroni, L. Lorton. Frequency of Bolton tooth-size discrepancies among orthodontic patients, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1996, 110, 1, 24-27.
77. Freitas, K. M. S. et al. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2004, 125, 4, 480-487.
78. Freitas M. R. et al. Correlation between mandibular incisor crowding morphologic index and postretention stability. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2006, 129, 4, 559-561.
79. Frindel, C. Le point sur le réduction amélaire interproximale. Rev Orthop Dento Faciale, 2010, 44, 227-239.

80. Gandedkar, N.H., S. V. Ganeshkar. Fabricating an interproximal strip holder. Jour Clin Orthod, 2008, 42, 12, 718.
81. Garn, S. M., A. B. Lewis. The gradient and the pattern of crown-size reduction in simple hypodontia. Angle Orthodontist, 1970, 40, 1, 51-58.
82. Garn, S. M., A. B. Lewis, R. S. Kerwsky. Sex difference in tooth size. Jour Dent Res, 1964, 43, 306-307.
83. Geiger, A. M. Malocclusion as an etiologic factor in periodontal disease: a retrospective essay. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2001, 120, 2, 112-115.
84. Germeç, D., T. U. Taner. Effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline patients. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2008, 133, 4, 539-549.
85. Gilmore, Ch. A., R. M. Little. Mandibular incisor dimensions and crowding. Am Jour Orthod, 1984, 86, 6, 493-502.
86. Gillings, B., M. Buonocore. An investigation of enamel thickness in human lower incisor teeth. Jour Dent Res, 1961, 40, 1, 105-118.
87. Gilpatric, W. H. Arch predetermination – is it practical? Jour Am Dent Assoc, July 1923, 553-572.
88. Gioka, C., T. Eliades. Interproximal enamel reduction (stripping): indication and enamel surface effects. Hellenic Orthodontic review, 2002, 5, 21-32.
89. Giulio, A. B., et al. In vitro evaluation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) effect on stripped enamel surfaces. A SEM investigation. Journal of Dentistry, 37, 3, 228-232.
90. Glenn, G. et al. Nonextraction orthodontic therapy: posttreatment dental and skeletal stability. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1987, 92, 4, 321-328.
91. Graber, T., R. Vanarsdall. Orthodontic current principles and techniques. Mosby, 1994, 924-926.

92. Grummons, D. Nonextraction emphasis: Space gaining efficiencies, part II. Wor Jour Orthod, 2001, 2, 2, 177-189.

93. Gutmann, J., T. Dumsha, P. Lovdahl. Problem solving in endodontics – prevention, identification, and management. Mosby, 4th Edition, 2006, 20-21.

94. Guzmán-Armstrong, S., J. Chalmers, J. J. Warren. White spot lesions: prevention and treatment. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2010, 138, 6, 690-696.

95. Hall, A.F. et al. In vitro studies of laser fluorescence for detection and quantification of mineral loss from dental caries. Adv Dent Res, 1997, 11, 4, 507-514.

96. Hall, N. E., S. J. Lindauer, E. Tüfekçi et al. Predictors of variation in mandibular incisor enamel thickness. Jour Am Dent Assoc, 2008, 138, 11, 809-815.

97. Haltom, T. Finishing and retention procedures in the Alexander discipline. Seminars in Orthodontics, 2001, 7, 2, 132-137.

98. Harfin, J. F. Interproximal stripping for the treatment of adult crowding. Jour Clin Orthod, 2000, 34, 07, 424-433.

99. Hargreaves, K.M., H. Goodis. Seltzer and Bender's Dental Pulp, Quintessence, 2002, 197-199.

100. Harris E. et al, Lower incisor space analysis: a contrast of methods. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1987, 92, 5, 375-380.

101. Harris, E. F., JD. A. Hicks. A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors. Arch Oral Biol, 1998, 43, 825-831.

102. Heimlich, A.C. Selective grinding as an aid to orthodontic therapy. Angle Orthodontist, 1951, 21, 2, 76-99.

103. Heins, P. J., S. M. Wieder. A histologic study of the width and nature of inter-radicular spaces in human adult premolars and molars. Jour Dent Res, 1986, 65, 6, 948-951.

104. Heusdens M., The effect of tooth size discrepancy on occlusion: An experimental study. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2000, 117, 2, 184-191.

105. Hibst, R., R. Paulus, A. Lussi. Detection of occlusal caries by laser fluorescence: basic and clinical investigations. Medical Laser Application, 2001, 16, 205-213.

106. Horowitz, S. L., R. H. Osborne, F. V. DeGeorge. Hereditary factors in tooth dimensions, a study of the anterior teeth of twins. Angle Orthodontist, 1958, 28, 2, 87-93.

107. Howe, R. P. et al. An examination of dental crowding and its relationship to tooth size and arch dimension. Am Jour Orthod, 1983, 83, 5, 363-373

108. Hudson A. L. A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth. Am Jour Orthod, 1956, 42, 8, 615-624.

109. Hunter, W. S., W. R. Priest. Errors and discrepancies in measurement of tooth size. Jour Dent Res, 1960, 39, 2, 405-414.

110. Isaac, S., et al. Solubility rate and natural fluoride content of surface and subsurface enamel. Jour Dent Res, 1958, 37, 2, 254-263.

111. Jarjoura K. et al, Caries risk after interproximal enamel reduction. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2006, 130, 1, 26-30.

112. Joondeph, D. R. Retention and relapse. In: Graber T. M., R. L. Vanarsdall Jr (eds). Orthodontics: Current principles and techniques (ed 3). St. Louis: Mosby, 2000, 985-1012.

113. Josell, S.D., Tooth stabilization for orthodontic retention, Dent. Clin. North Am, 1999, 43, 1, 151-165.

114. Joseph, V. P., P. E. Rossouw, N. J. Basson, Orthodontic microabrasive reproximation. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1992, 102, 4, 351-359.

115. Kaley, J., C. Philips. Factors related to root resorption in edgewise practice. Angle orthodontist, 1991, 61, 2, 125-132.

116. Kapur, K. K., E. Fischer, R. S. Manly. Effect of surface alteration on the permeability of enamel to a lactate buffer. Jour Dent Res, 1961, 40, 6, 1174-1182.

117. Keeling, S. D., et al. Anteroposterior skeletal and dental changes after early class II treatment with bionators and head gear. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1998, 113, 1, 40-50.

118. Keim, R. G. et al. 2002 JCO study of orthodontic dioagnosis and treatment procedures, Part 1: Results and trends. Jour Clin Orthod, October 2002, 36, 10, 553-568.

119. Kidd, E. Essentials of Dental Caries. Oxford, Third Edition, 2005, 34-35.

120. Kirshen, R.H. et al. The Royal London space planning: An integration of space analysis and treatment planning, part I: Assessing the space required to meet treatment objectives. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2000, 118, 4, 448-455.

121. Kirschen, R. H., E. A. O'Higgins, R. T. Lee. The Royal London Space Planning: An integration of space analysis and treatment planning. Part II: The effect of other treatment procedures on space. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2000, 118, 4, 456-461.

122. Kokich, V. G. Esthetics: The orthodontic-periodontic restorative connection. Seminars in Orthodontics, 1996, 2, 1, 21-30.

123. Kokich, V. G., P. A. Shapiro. Lower incisor extraction in orthodontic treatment. Angle orthodontist, 1984, 54, 2, 139-153.

124. Kondo, E. Occlusal stability in class II, Division 1, deep-bite cases followed up for many years after orthodontic treatment. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1998, 114, 6, 611-630.

125. Kurth, J. R., V. G. Kokich. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: Prevalence and etiology. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2001, 120, 2, 116-123.

126. Lashar, M. C. A consideration of the principles of mechanical arches as applied to the dental arch. Angle Orthodontist, 1934, 248-268.

127. Lavelle, C. L. Variations in the secular changes in the teeth and dental arches. Angle Orthodontist, 1973, 43, 4, 412-421.

128. Lion, E. J. et al. Nickel-titanium mandibular bonded lingual 3-3 retainer for permanent retention and solving relapse of mandibular anterior crowding. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2001, 119, 4, 443-449.

129. Little, R. M., The irregularity index: a quantitative score of mandibular anterior alignment. Am Jour Orthod, 1975, 68, 5, 554-563.

130. Little, R. M., Stability and relapse of mandibular anterior alignment: University of Washington, Seminars in orthodontics, 1999, 5, 3, 191-204.

131. Little, R. M., R. A. Riedel. Postretention evaluation of stability and relapse-mandibular arches with generalized spacing. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1989, 95, 1, 37-41.

132. Little, R. M., R. A. Riedel, E. D. Engst. Serial extraction of first premolars – postretention evaluation of stability and relapse. Angle Orthodontist, 1990, 60, 4, 255-262.

133. Lombardi, A. R. Mandibular incisor crowding in completed cases. Am Jour Orthod, 1972, 61, 4, 374-383.

134. Lucchese A., F. Porcu, F. Dolci, Effects of various stripping techniques on surface enamel. Jour Clin Orthod, 2001, 35, 11, 691-695.

135. Lussi, A., R. Hibst, R. Paulus. DIAGNOdent: an optical method for caries detection, Jour Dent Res, 2004, 83, Spec. Iss. C, C80-83.

136. McLaughlin, R. P, J. C. Bennett. Finishing with the preadjusted orthodontic appliance. Seminars in Orthodontics, 2003, 9, 3, 165-183.

137. McNeil, R. W., D. R. Joondeph. Congenitally abscent maxillary lateral ioncisors: treatment planning considerations. Angle Orthodontist, 1973, 43, 1, 24-29.

138. Melrose, C., D. T. Millet. Toward a perspective on orthodontic retention? Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1998, 113, 5, 507-514.

139. Melen, B., N Agerbæk. Orthodontic as an adjunct to rehabilitation. Periodontology 2000, 1994, 4, 148-159.

140. Miethke, R. R., et al, Correlations between lower incisor, crowding and lower incisor position and lateral craniofacial morphology. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1988, 94, 3, 231-239.

141. Mikulewicz, M., W. Grzebieluch. Air rotor stripping – mistakes during procedure. Scanning electron microscopy evaluation. Ann Acad Med Stetin, 2007, 53, suppl. 3, 1985-1988.

142. Mikulewicz, M., J. Szymkowski, T. Matthews-Bezozowska. SEM and profilometric evaluation of enamel surface after air-rotor stripping – an in vitro study. Acta of Bioengineering and Biomechanics, 2007, 9, 1, 11-17.

143. Miller, R. J., T. T. Duong, M. Derakshan. Lower incisor extraction treatment with the invisalign system. Jour Clin Orthod, 2002, 36, 2, 95-102

144. Mizrahi, E. Enamel demineralization following orthodontic treatment. Am Jour Orthod, 1982, 82, 1, 62-67.

145. Mizrahi, E. Surface distribution of enamel opacities following orthodontic treatment. Am Jour Orthod, 1983, 84, 4, 323-331.

146. Molnar, S. et al. Tooth wear rates among contemporary Australian aborigents. Jour Dent Res, 1983, 62, 5, 562-565.

147. Moura, M. S., A. H. de M. Simplicio, J. A. Cury. In-vivo effects of fluoridated antiplaque dentifrice and bonding material on enamel demineralization adjacent to orthodontic appliances. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2006, 130, 3, 357-363.

148. Moore, A. W. The mechanism of adjustment to wear and accident in the dentition and periodontium. Angle Orthodontist, 1956, 26, 1, 50-57.

149. Morley, J., J. Eubank. Macroesthetic elements of smile design. Jour Am Dent Assoc, 2001, 132, 39-45.

150. Nanda, R., C. J. Burstone. Retention and stability in Orthodontics. W. B. Saunders Company, pp. 138-143.

151. Neff C. W., The size relationship between the maxillary and mandibular anterior segments of the dental arch. Angle Orthodontics, 1957, 27, 3, 138-147.

152. Nie Q., J. Lin, Comparison of intermaxillary tooth size discrepancies among different malocclusion groups. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1999, 116, 5, 539-544.

153. Othman S., N. Harradine, Tooth size discrepancies in an orthodontic population, Angle Orthodontist, 2007, 77, 4, 668-674.

154. Øgaard, B. White spot lesions during orthodontic treatment: Mechanisms and fluoride preventive aspects. Seminars in Orthodontics, 2008, 14, 3, 183-193.

155. Paskow, H. Self-alignment following interproximal stripping. Am Jour Orthod, 1970, 58, 3, 240-249.

156. Peck, H., S. Peck, An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibulr incisors. Am Jour Orthod, 1972, 61, 4, 384-401.

157. Peck, J. L., et al. Mesiodistal root angulation using Panoramic and Cone Beam CT. Angle Ortodontist. 2007, 77, 2, 206-213.

158. Peck, S., H. Peck. Orthodontic aspects of dental anthropology. Angle orthodontist, 1975, 45, 2, 95-102.

159. Philippe, J.A. A method of enamel reduction of adult arch-length discrepancy. Jour Clin Orthod, 1991, 25, 8, 484-489.

160. Piacentini, C., S. Giuseppe. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1996, 109, 1, 57-63.

161. Pinheiro, M. L.R. M. Interproximal enamel reduction. Wor Jour Orthod, 2002, 3, 3, 223-232.

162. Potter, R. H. Y. Univariate versus multivariate differences in tooth size according to sex. Jour Dent Res, May-June 1972, 51, 3, 716-722.

163. Proffit, W., Conteprorary Orthodontics, Mosby, 1994, 576-577.

164. Proffit, W. Equilibrium theory revisited: Factors influencing position of the teeth. Angle Orthodontist, 1978, 48, 3, 175-186.

165. Puneky, P. J., C. Sadowsky, E. A. BeGole. Tooth morphology and lower incisor alignment many years after orthodontic therapy. Am Jour Orthod, 1984, 86, 4, 299-305.

166. Puri, N., et al. Biometric study of tooth size in normal, crowded, and spaced permanent dentitions. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2007, 132, 3, 279.e7-14.

167. Radlanski, R. J. et al. Morphology of interdentally stripped enamel one year after treatment. Jour Clin Orthod, 1989, 23, 11, 748-750.

168. Radlanski, R. J. et al. Plaque accumulation caused by interdental stripping. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1988, 94, 5, 416-420.

169. Reitan, K. Principles of retention and avoidance of posttreatment relapse, Am Jour Orthod, 1969, 55, 6, 776-790.

170. Rhee, S.-H., D.-S. Nahm. Triangular–shaped incisor crown and crowding. Am Jour Orthod Dentofacial Orthop, 2000, 118, 6, 624-628.

171. Rogers, G. A., M. J. Wagner. Protection of stripped enamel surfaces with topical fluoride applications. Am Jour Orthod, 1969, 56, 551-559.

172. Rossouw, P. E., A. Tortorella. A pilot investigation of enamel reduction procedures. Jour Can Den Ass, 2003, 69, 6, 384-388.

173. Rossouw, P. E., A. Tortorella. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. Jour Can Dent Ass, 2003, 69, 6, 378-383.

174. Rudolf, D.J. The use of tooth thickness in predicting intermaxillary tooth-size discrepancies. Angle Orthodontist, 1998, 68, 2, 133-140.

175. Saatçi, P., F. Yukay. The effect of premolar extractions on tooth-size discrepancy. Am Jour Orthod Dentof Orthop, April 1997, 111, 4, 428-434.

176. Sadowsky, C., E. A. BeGole. Long-term effects of orthodontic treatment on periodontal health. Am Jour Orthod, 1981, 80, 2, 156-172.

177. Santoro, M., et al. Mesiodistal crown dimensions and tooth size discrepancy of the permanent dentition of Dominican Americans. Angle Orthodontist, 2000, 70, 4, 303-307.

178. Sarver, D. M. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: The smile arc. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2001, 120, 2, 98-111.

179. Sarver D. M. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 1. Shape and proportionality of anterior teeth. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2004, 126, 6, 749-753.

180. Sarver, D. M., M. Yanosky. Principles of cosmetic dentistry in orthodontics: Part 2. Soft tissue laser technology and cosmetic gingival contouring. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2005, 127, 1, 85-90.

181. Shah, A. A., Incisor crown shape and crowding, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2003, 123, 5, 562-567.

182. Shah, A. A. Postretention changes in mandibular crowding: a review of the literature. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2003, 124, 3, 298-308.

183. Sheridan, J. J. Air-rotor stripping. Jour Clin Orthod, 1985, 19, 1, 43-59.

184. Sheridan, J. J., Air-rotor stripping update. Jour Clin Orthod, 1987, 21, 781-788.

185. Sheridan, J. J. The updated air-rotor stripping (ARS) manual. Raintree essix Inc., 1999, 104 p.

186. Sheridan, J. J., D. Chudasama. John Sheridan on air-rotor stripping, Jour Clin Orthod Interviews, 2008, 42, 7, 381-388.

187. Sheridan, J. J., J. Hastings. Air-rotor stripping and lower incisor extraction treatment. Jour Clin Orthod, 1992, 26, 1, 18-22.

188. Sheridan, J. J., P. M. Ledoux. Air-rotor stripping and proximal sealants – an SEM evaluation. Jour Clin Orthod, 1989, 23, 12, 790-794.

189. Shi, X-Q, S. Tranæus, B. Angmar-Månsson. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. Acta Odontologica Scandinavica, 2001, 59, 74-78.

190. Shi, X.-Q., U. Welander, B. Angmar-Månsson. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and Radiography: An in vitro comparison. Caries Research, 2000, 34, 151-157.

191. Shigenobu N., et al. Patterns of dental crowding in the lower arch and contributing factors. Angle orthodontics, 2007, 77, 2, 303-310.

192. Shillingbourg, H. T., C. S. Grace. Thickness of enamel and dentin. Jour South Calif Dent Ass, 1993, 41, 33-54.

193. Silverstone, L. M., et al. Variation in the pattern of acid etching of human dental enamel examined by scanning electron microscopy. Caries Restorative, 1975, 9, 373-387.

194. Sinclair, P.M.: The reader's corner, Jour Clin Orthod, 1989, 23, 110-111.

195. Smith, R. J. et al. Incisor shape and incisor crowding: a re-evaluation of the Peck and Peck ratio. Am Jour Orthod, 1982, 82, 3, 231-235.

196. Smith, S. S., P. H. Buschang, E. Watanabe. Interarch tooth size relationships of 3 populations: “Does Bolton’s analysis apply?” Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2000, 117, 2, 169-174.

197. Sokolina, M. Air-rotor stripping technique for treatment of class III malocclusion: case report. Wor Jour Orthod, 2002, 3, 3, 233-238.

198. Steadman, S. R. The relation of upper anterior teeth to lower anterior teeth as present on plaster models of a group of acceptable occlusions. Angle Orthodontist, 1952, 22, 2, 91-97.

199. Stifter, J. A study of Pont’s, Howes’, Rees’, Neff’s and Bolton’s analyses on class I adult dentitions. Angle Orthodontist, 1958, 28-4, 215-225.

200. Stroud J. L. et al. Enamel thickness of the posterior dentition: its implication for nonextraction treatment. Angle Orthodontist, 1998, 68, 2, 141-146.

201. Strujiç, M. et al. Tooth size discrepancy in orthodontic patients among different malocclusion groups. Eur Jour Orth, 2009, 31, 584-589.

202. Sullivan, H. R. The solubility of enamel surfaces. Jour Dent Res, 1954, 33, 4, 504-510.

203. Surbeck, B. T.. Associations between initial, posttreatment, and postretention alignment of maxillary anterior teeth. Am Jour Orthod Dentofacial Orthop, 1998, 113, 2, 186-195.

204. Ta, T, A., J. Y. K. Ling, U. Hägg. Tooth-size discrepancies among different occlusion groups of southern Chinese children. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2001, 120, 5, 556-558.

205. Tagtekin, D. A., G. Ozyoney, M. Basseren et al. Caries detection with DIAGNOdent and ultrasound. Or Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008, 106, 5, 729-735.

206. Taner, T. Short term effects of fiberotomy on relapse of anterior crowding. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2000, 118, 6, 617-623.

207. Tarnow, D. P., A. W. Magner, P. Fletcher. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. Jour Period, 1992, 63, 995-996.

208. Tavares C., C. Juchem. Anchorage control after air-rotor stripping. 38, 07, 396-399.

209. Thordasson, A., B. U. Zachrisson, Remodeling of canines to the shape of lateral incisors by grinding: a long-term clinical and radiographic evaluation. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1991, 100, 2, 123-132.

210. Tonn, P. Über die mesio-distalen zahnbreiten-relationen der zähne der oberkiefers zu den entsprechenden der unterkiefers bei normaler und anormaler Okklusion. Diss. Berlin, 1937, 33p.

211. Tuverson, D. L. Anterior interocclusal relations part I. Am Jour Orthod, 1980, 78, 4, 361-370.

212. Tuverson, D. L. Anterior interocclusal relations part II. Am Jour Orthod, 1980, 78, 4, 371-393.

213. Twesme, D. A., Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 1994, 105, 2 142-151.

214. Uribe, F., R. Nanda. Considerations in mandibular extraction cases. Jour Clin Orthod, 2009, 43, 1, 45-51.

215. Uysal T., et al. Intermaxillary tooth size discrepancy and malocclusion: Is there a relation? Angle Orthodontist, 2005, 75, 2, 208-213.

216. Vanarsdall, R. L. Jr. Periodontal / Orthodontic interrelationships. In: Graber T. M., R. L. Vanarsdall Jr (eds). Orthodontics: Current principles and techniques (ed 3). St. Louis: Mosby, 2000, 801-838.

217. White, L. W.: The editor's corner. Jour Clin Orthod, 23, 12, 777-778.

218. Williams, R. Eliminating lower retention. Jour Clin Orthod, 1985, 19, 5, 342-349.

219. Wisth, P. J., A. Nord. Caries experience in orthodontically treated individuals. Angle Orthodontist, 1977, 47, 1, 59-64.

220. Xue, J., et al. In vitro demineralization of human enamel natural and abraded surfaces: A micromechanical and SEM investigation. Jour Dent, 2009, 37, 264-272.

221. Yavari, J., et al. Relapse in Angle Class II Division 1 malocclusion treated by tandem mechanics without extraction of permanent teeth: a retrospective analysis, Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2002, 118, 1, 34-42.

222. Zachrisson, B. U. Fluoride application procedures in orthodontic practice, current concepts, Angle Orthodontist, 1975, 45, 1, 72-81.

223. Zachrisson, B. U. Remodeling of teeth by grinding. Am Jour Orthod, 1975, 68, 5, 545-553.

224. Zachrisson, B. U. JCO Interviews Dr Bjorn Zachrisson on excellence in finishing, Part 1. Jour Clin Orthod, 1986, 20, 7, 460-482.

225. Zachrisson, B. U. JCO Interviews Dr Bjorn Zachrisson on excellence in finishing, Part 2. Jour Clin Orthod, 1986, 20, 8, 536-556.

226. Zachrisson, B. U. Finishing and retention procedures for improved esthetics and stability. In: Nanda, R., C. J. Burstone (eds) Retention and stability in orthodontics. W. B. Saunders, Philadelphia, pp. 133-152.

227. Zachrisson, B. U. Bonding in orthodontics. In: Graber, T. M. B. F. Swain (eds) Orthodontics: current principles nad techniques. CV Mosby, St Louis, 2000, pp. 557-588.

228. Zachrisson, B. U., Ask an expert, Wor Jour Orthod, 2001, 2, 82-85.

229. Zachrisson, B.U. Actual damage to teeth and periodontal tissues with mesiodistal enamel reduction ("stripping"), Wor Jour Orthod, 2004, 5, 2, 178-183.

230. Zachrisson, B. U. Interdental papilla reconstruction in adult orthodontics. Wor Jour Orthod, 2004, 5, 1, 67-73.

231. Zachrisson, B. U. Incisal edge recontouring in orthodontic finishing. Wor Jour Orthod, 2005, 6, 4, 398-405.

232. Zachrisson B. U., L. Nyoygaard, K. Mobarak. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. Am Jour Orthod Dentof Orthop, 2007, 113, 2, 162-169.

233. Zahradnik, R. T. Modification by salivary pellicles of in vitro enamel remineralization. Jour Dent Res, 1979, 58, 11, 2066-2073.

234. Zahradnik, R. T., E. C. Moreno, E. J. Burke. Effect of salivary pellicle on enamel subsurface demineralization in vitro. Jour Dent Res, 1976, 55, 4, 664-670.

235. Zhong, M., et al. SEM evaluation of a new technique for interdental stripping. Jour Clin Orthod, 1999, 33, 5, 286-291.

236. Zhong, M. et al. Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. Jour Orofac Orthop, 2000, 61, 6, 432-439.

IX. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ИНФОРМИРАНО СЪГЛАСИЕ
за
извършване на стрипинг

- Стрипингът (апроксимална емайлова реукция - AEP) е необходима и широкоприложима интервенция в ортодонтската практика, която цели създаване на място и подобряване естетиката и стабилносттта на съзъбието при ортодонтско лечение, чрез оптимално подреждане на фронталните зъби и създаване на подходящ контакт между тях. Едновременно с това при стрипинга се нарушава повърхностно целостта на емайла но рискът от поява на кариес на съответните повърхности е незначителен заради минималното изпиляване в границите на емайла и съвременните профилактични грижи на изпилените повърхности.
- Процедурата стрипинг при необходимост се извършва етапно по време на поредни посещения на пациента. След стрипинга, зъбните повърхности се полират и се флуорират с цел максимално бързо възстановяване.
- Информиран съм и давам съгласието си данните от изследването и лечението на детето ми да бъдат използвани за научни разработки и дисертационен труд на тема „Стрипинг (апроксимална емайлова редукция) в ортодонтската практика” от д-р Панайотис Михаил Канупакис редовен докторант в Катедрата по ортодонтия – Факултет по Дентална Медицина, София.

Долуподписаният.....……

……...в качеството си на .....след като прочетох информацията и ми беше дадена възможност да задам въпроси относно предстоящата манипулация съм съгласен да бъде направен стрипинг на детето .....

Дата: Подпис:

Приложение 2

Анкетна карта за изследване на пациенти от група 2, преди стрипинг

А. Обща част

Пациент (име): ……**И.З. No:**….....

год.: …… **Лекуващспециализант:**……

……..... **телефон:** ...……....

Б. Изследване на модели

1. Оклузия:

клас / зъби	клас по Angle	отклонение в мм
3/3		
6/6		
3/3		
6/6		

2. Индекс на Tonn: Si / SI = ... SI / Si = ...

3. Индекс на Bolton:

Общо съотношение: ——— : .....

Предно съотношение : ——— : .....

4. <u>Оценка на място</u>

Медиодистални диаметри

6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	**6**

∑МДД 123	**Периметър в мм (измерен с лигатурна тел от мед. край на 14 до мед. край на 24)**	Разлика
∑МДД 123	**Периметър в мм (измерен с лигатурна тел от мед. край на 34 до мед. край на 44)**	Разлика

5. <u>Форма на коронката на фронталните зъби</u>

зъби / **ширина - форма**	**12**	**11**	**21**	**22**	**42**	**41**	**31**	**32**
Междупапилна ширина- Ш П								
Срединна ширина- Ш С								
Ширина на режещия ръб- Ш Р								
Форма на коронката- , О, Δ								

В. Клинични изследвания

1. Оценка на хигиената

Плаков Индекс: Green-Vermillion

0 – без оцветяване
1 – до ⅓ оцветено / гингивално от брекета
2 – до ½ от коронката / вкл. страничните повърхности на брекета
3– над ⅔ от коронката / оклузално от брекета

	посещение / зъби	преди изпиляване	след 1 месец	след 6 месеца
Вестибуларно	13			
	11			
	32			
	41			
Орално	12			
	31			
	33			
Общо				

2. Чувствителност на зъбите

зъби / време	13		12		11		21		22		23		43		42		41		31		32		33	
	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д
преди stripping																								
дата																								
след stripping																								
дата																								
след 10 дни																								
дата																								
след 1 месец																								
дата																								

3. DIAGNOdent

зъби / време	13		12		11		21		22		23		43		42		41		31		32		33	
	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д
преди stripping																								
дата																								
след stripping																								
дата																								
след 3 дни																								
дата																								
след 10 дни																								
дата																								
след 1 месец																								
дата																								

4. а) . <u>Големина изпилен емайл (в мм)</u>

а) <u>Горна Челюст</u>

зъби / посещение	13		12		11		21		22		23	
	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д
1.												
дата												
2.												
дата												
3.												
дата												
4.												
дата												
5.												
дата												
общо- I												
6.												
дата												
7.												
дата												
8.												
дата												
9.												
дата												
10.												
общо-II												
голем. изп. ем. $\sum$ I + II												

4. б) . <u>Големина изпилен емайл (в мм)</u>

<u>Долна Челюст</u>

зъби / посещение	43		42		41		31		32		33	
	Д	М	Д	М	Д	М	М	Д	М	Д	М	Д
1.												
дата												
2.												
дата												
3.												
дата												
4.												
дата												
5.												
дата												
общо- I												
6.												
дата												
7.												
дата												
8.												
дата												
9.												
дата												
10.												
общо-II												
голем. изп. ем. $\sum$ I + II												