

**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ**  
**ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА**  
**КАТЕДРА ОРТОДОНТИЯ**  
Ръководител: доц. д-р Лаура Андреева-Гургуриева, дм

**Д-р Ива Антонова Джорова**

**ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОКЛУЗАЛНИТЕ СЪОТНОШЕНИЯ ВЪВ**  
**ФИНИШИРАЩАТА ФАЗА НА ОРТОДОНТСКОТО**  
**ЛЕЧЕНИЕ**

**ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД**  
за присъждане на образователна и  
научна степен „доктор”

**НАУЧНА СПЕЦИАЛНОСТ**  
03.03.03. Ортопедична стоматология  
Протетична дентална медицина

**НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ**  
Доц. д-р Лаура Андреева-Гургуриева, дм

**София, 2016**

## СЪДЪРЖАНИЕ

<b>I. ВЪВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР.....</b>	<b>8</b>
<b>1. Елементи на артикулацията.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1. Централни позиции.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.1. Максимална интеркуспация (централна оклузия, хабитуален центрик).....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.2. Централна релация .....</b>	<b>10</b>
<b>1.1.3. Хабитуална оклузия.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2. Оклузална равнина.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.1. Крива на Уилсон.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2. Крива на Шпее.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Еволюция на оклузалните теории и концепции.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1. Двустранно балансирана оклузия.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2. Гнатология.....</b>	<b>16</b>
<b>2.3. Взаимна защита.....</b>	<b>17</b>
<b>2.4. Функционализъм.....</b>	<b>18</b>
<b>2.5. Едностранно балансирана оклузия или             группова функция.....</b>	<b>18</b>
<b>2.6. Канинова защита.....</b>	<b>19</b>
<b>2.7. Краниална ортопедия.....</b>	<b>20</b>
<b>2.8. Биологична оклузия.....</b>	<b>21</b>
<b>3. Схеми за разпределение на оклузалните контактите.....</b>	<b>23</b>
<b>4. Ортодонтска гледна точка върху оклузалните         концепции.....</b>	<b>31</b>
<b>4.1. Статична оклузия.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2. Функционална оклузия.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3. Идеална позиция на зъбите и контактите.....</b>	<b>35</b>

5. Влияние на ортодонтското лечение върху оклузалните съотношения и контакти.....	40
5.1. Дефиниция за идеална и нормална оклузия.....	40
5.2. Активна фаза на ортодонтското лечение.....	43
5.3. Ретенционната фаза.....	44
6. Методи за изследване на оклузалните съотношения.....	47
6.1. Визуална оценка.....	48
6.2. Гнатосония.....	48
6.3. Артикулатори.....	49
6.4. Артикулационна хартия.....	49
6.5. Артикулационна коприна.....	51
6.6. Артикулационно фолио.....	51
6.7. Фотооклузия.....	52
6.8. Отпечатъчни материали за регистрация на оклузията...53	
6.9. T-Scan.....	54
6.10. Prescale.....	59
7. Анализ на литературния обзор.....	59
III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....	62
IV. МАТЕРИАЛ И МЕТОД.....	63
1. Материал.....	63
1.1. Основни критерии за избор на пациенти.....	64
1.2. Клиничен контингент.....	64
2. Методи.....	69
2.1. Общи данни.....	69
2.2. Протокол при първо посещение.....	71
2.3. Протокол при второ посещение.....	71
2.4. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения в централна оклузия (максимална интеркуспация).....	79

2.5. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при латерални движения на долната челюст.....	80
2.6. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при протрудиране на долната челюст.....	83
2.7. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения по време на дъвчене.....	84
2.8. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при централна релация.....	85
2.9. Методи за записване данните на пациента при провеждане на изследване със системата T-Scan в ортодонтската практика.....	95
2.9.1. T-SCAN досие.....	95
2.9.2. T-Scan резултати.....	96
2.10. Методи за визуална оценка на резултатите от проведените изследвания.....	96
2.11. Методи за графична оценка на резултатите от проведените изследвания.....	101
2.12. Методи за таблична оценка на резултатите от проведените изследвания.....	102
2.13. Статистически методи.....	105
V. РЕЗУЛТАТИ.....	107
1. Резултати по първа изследователска задача.....	107
2. Резултати по втора изследователска задача.....	110
3. Резултати по трета изследователска задача.....	120
4. Резултати по четвърта изследователска задача.....	147
4.1. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от първоначалната деформация.....	147

4.2. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от плана на лечение.....	148
4.3. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от времето от отстраняване на лечебната апаратура.....	153
4.4. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от типа ретенционен апарат.....	154
<b>VI. ОБСЪЖДАНЕ.....</b>	<b>158</b>
1. Обсъждане на резултатите по първа изследователска задача.....	158
2. Обсъждане на резултатите по втора изследователска задача.....	160
3. Обсъждане на резултатите по трета изследователска задача.....	169
4. Обсъждане на резултатите по четвърта изследователска задача.....	173
<b>VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>176</b>
1. Заключение по първа изследователска задача.....	176
2. Заключение по втора изследователска задача.....	177
3. Заключение по трета изследователска задача.....	179
4. Заключение по четвърта изследователска задача.....	180
<b>VIII. ИЗВОДИ.....</b>	<b>182</b>
<b>IX. БИБЛИОГРАФИЯ.....</b>	<b>184</b>
<b>X. ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>210</b>

## **ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ:**

ГЧ – горна челюст

ДЛД – дясно латерално движение

ДЧ – долна челюст

ЗЧД – зъбно-челюстни деформации

ЛЛД – ляво латерално движение

ЛЧХ – лицево-челюстна хирургия

МДБС – миофасциален дисфункционален болков синдром

МДР – медио-дистален размер

ТЗТ – твърди зъбни тъкани

ТМС – темпоро-мандибуларна става

ЦО – централна оклузия

ЦР – централна релация

АВО – American Board of Orthodontics (Американски Борд на Ортодонтите)

CR – centric relation (централна релация)

ISO - International Standards Organization (Международна Организация по Стандартизация)

## **I. ВЪВЕДЕНИЕ**

Всяко лечение в денталната медицина има последствия върху оклузията, а необходимостта от балансирано и точно познаване и разбиране на науката за оклузия е от съществено значение за стабилността на постигнатите резултати.

Днес зъбно-челюстните деформации са с висок процент на разпространение сред популацията. Те нарушават стабилността на оклузията чрез неравномерно разпределяне на дъвкателното налягане и намаляват живота на зъбодържачия апарат поради дисбаланс между зъбите, лицевите кости и меките тъкани.

Ортодонтското лечение има за цел не само да създаде максимални оклузални контакти между горната и долна зъбна дъга, а и да отнесе лечението на деформацията към подобряване на цялостното зъбно здраве, естетичните и функционални критерии, а именно: правилно дъвчене, говор, дишане и преглъщане. Една от основните му цели е да осигури правилна оклузия, позволявайки на пациента да има здрава дъвкателна функция и стабилност. Оклузията, постигната чрез ортодонтско лечение, броят на оклузалните контакти, оклузалната сила и оклузалната контактна област директно влияят на дъвкателната функция. Постигането на правилни оклузални контакти във фронталния и особено в страничния участък на съзъбието осигуряват стабилност на оклузията и дълготрайност на зъбодържачия апарат.

Съществуват различни методи за регистриране на оклузалните съотношения и редица автори разработват научни трудове в областта на оклузодонтията като са предложени множество оклузални теории.

В ортодонтията определянето на оклузалните съотношения и изследване на дъвкателното натоварване чрез регистриране на оклузалните контакти в различни участъци на зъбната дъга и

установяване на техните стойности се пренебрегва от клиницистите. В световен мащаб, използването на съвременни компютърни системи като T-Scan, която предлага бърз и лесен достъп на ортодонтите до функционалната оклузия на техните пациенти, се среща в единични публикации. Липсват данни за приложението на този метод в България. Това ни позволи да приложим този вид оклузален анализ в сферата на ортодонтската практика за целите на настоящия дисертационен труд.

## II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

### 1. Елементи на артикулацията

**Оклузия** в най-тесен смисъл е статичното взаимоотношение между наклонените повърхности на срещуположните зъби, когато се допрат при затворени челюсти. Според някои автори **зъбната оклузия** се дефинира като положение, при което има контакт между горните и долни зъби при всички позиции и движения на долната челюст. Тя е резултат от невромускулния контрол на различните части на дъвкателната система: зъби, пародонтални структури, горна и долна челюст, темпоромандибуларна става и свързаните с нея мускули и лигаменти. Според други, тя е статичен контакт между зъбите на двете челюсти и е част от зъбната артикулация, която е непрекъснато променящ се динамичен процес. Много автори използват термина оклузия, за да опишат нормалното затваряне на зъбите.<sup>16-19,35,42,113,118,119,235</sup>

**Оклузията** се дефинира като контакт между зъбите на срещуположните зъбни дъги; затваряне или акта на затваряне до момента на контакт; контакта между зъбите антагонисти, подържан от контракцията на мускулите затварячи и се определя като максимална интеркуспация; всички статични състояния на долната челюст, подържани от контакт между оклузалните повърхности на зъбните дъги, които определят позицията на долната челюст. Съответно съществуват множество оклузии в зависимост от съотношенията между зъбите, които кореспондират със съотношенията на кондилите в съответните им ямки.<sup>80,87,239,262</sup>

Съвременната дефиниция за оклузия включва:

- Всеки контакт между горните и долни зъби.
- Функционален контакт между оклузални антагонистични повърхности при движенията на долната челюст.
- Контакт между оклузални антагонистични повърхности, резултат от активността на невро-мускулната част на дъвкателната система.
- Състоянието, при което долните зъби установят контакти с горните.<sup>87</sup>

**Артикуляцията** е взаимоотношението между горни и долни зъби във функционален контакт по време на функцията на долната челюст.<sup>87</sup>

### **1.1. Централни позиции**

Според редица автори, тези позиции са предмет на множество клинични и теоретични противоречия.<sup>34,35,75-80</sup>

#### **1.1.1. Максимална интеркуспация (централна оклузия, хабитуален центрик)**

**Централната оклузия** определя интеркуспацията на срещуположните оклузални повърхности в етапа, в който започва дъвкателния процес. Една от хипотезите е, че тези взаимоотношения предизвикват максимална контракция на дъвкателните мускули. Тази позиция се влияе от положението на главата. Свързана е с кривата на Шпее (крива на оклузията или компенсационна крива), защото вертикалните размери на оклузията зависят от оклузалната равнина. Кондилите оказват ограничен стрес върху артикулиращите им повърхности. Смята се за физиологична позиция.<sup>23,63,75-80</sup>

Според Филчев<sup>16-20</sup> **централната оклузия** е най-медиално разположеното централно съотношение на долната към горната челюст. Тя се постига при максимално съкратени дъвкателни мускули до зъбни редици в максимално притиснати множествени плътни контакти като

ставните главички са в основата на туберкула и предния горен край на ставната ямка.<sup>3,4,6,190,191</sup>

**Позицията на максимална интеркуспация** е най-стабилна поради най-многобройни оклузални точки. Зъбните дъги се представят с максимален брой точки и контактни повърхности. Нарича се физиологична когато кондилите заемат симетрични артикулиращи съотношения, а мускулатурата е в равновесие.

### **1.1.2. Централна релация**

Основните различия между двете понятия идват от факта, че максимална интеркуспация се приема като мускулна позиция, а централната релация като лигаментарна. Съществуват множество определения на тази позиция. Централната релация е толкова индивидуална, колкото е пръстовия отпечатък, тъй като положението на кондилите зависи от тяхната анатомия, морфологията на гленоидалната ямка, интегритета на ставите и свързаните с тях структури. Изследвания потвърждават, че тази позиция е най-горната позиция на кондили повече от най-задната.<sup>75-80</sup>

**Централна релация** според различните школи има различни определения, но при всички при определянето ѝ основно значение имат позицията на кондилите на ТМС, а не зъбите.<sup>23,62,113,118,119,184,185,219,254</sup>

Въведеното от McCollum<sup>166</sup> през 1926 г. определение гласи, че централна релация е позиция, в която ставните главички са в най-задната необтегната позиция при всяка степен на разделение на челюстите, при което могат да се извършват безпрепятствени латерални движения. От гледна точка на оклузията това е центрирана контактна позиция на оклузалните повърхности на долночелюстните зъби спрямо оклузалните повърхности на горночелюстните, при която дъвкателните мускули са минимално съкратени, а между зъбите има множествени слаби контакти. Според Lucia<sup>152</sup>, при 90% от нормалните здрави

индивиди, централната оклузия не съвпада с централна релация. Според Dawson<sup>69</sup>, оклузията е идеална когато ЦО и ЦР съвпадат, което в 60% от случаите не се случва според Филчев.<sup>17,19</sup> ЦР е 0,46 мм дистално спрямо ЦО според Филчев<sup>17,19</sup>, 0.75 мм - според Schuyler<sup>226</sup> и 0.5 мм - според Ramfjord.<sup>201</sup> При максимално съкращение на мускулите и основно на м. *pterygoideus lat.*, долната челюст се медиализира до позиция на максимална интеркуспация. Именно съкращаването на мускулите според Dawson, прави централната оклузия по-малко подходяща за отправна точка при диагностика. Според автора, централната релация е единствената физиологична позиция на долната челюст, при която ставните главички са разположени в най-горната медиална трета срещу туберкула, която е лишена от инервация. При това положение м. *pterygoideus lat.* е напълно отпуснат, а *lig. temporomandibulare* не е фактор в централна релация. Тъй като всички движения нагоре на кондилите са стопирани от плътна костна тъкан, което се определя от анатомията на ставната ямка, ставите могат да понесат голямо натоварване без никакви признаци на дискомфорт. Кондилите могат да се ротират свободно без да се разместят от позицията на централна релация до отваряне до 20 мм като това е и основната цел – затваряне на долната челюст до максимална интеркуспация без разместване на кондилите, без включване на *lig. temporomandibulare* и м. *pterygoideus lat.*<sup>69</sup>

**В миналото се е смятало, че темпоромандибуларният лигамент е фактор при ЦР и определението е било най-задната позиция, а според съвременните дефиниции е най-горната.**

Според Proffit централната релация е най-горната позиция, в която пациента може да постави долната челюст, използвайки собствената си мускулатура. Централна оклузия е 1-2 мм по-напред от най-задната кондиларна позиция, която може да се постигне.<sup>197</sup>

Sicher<sup>232</sup> счита централната релация за идеална, напълно хармонична и балансирана оклузална позиция, при която не само зъбите са в правилен контакт, но също така ставите и техните мускули са в равновесие, което е в контраст с определението за най-задна необтегната позиция или най-горна средна позиция. При повечето индивиди не показва физиологичното взаимоотношение между челюстите. Според автора, тя е протетично удобна, защото е единствената позиция, която може да бъде повтаряна по време на лечението, но в много случаи не съвпада с централна оклузия при естествено съзъбие.

По мнение на Lundeen и Gibbs<sup>153</sup>, централната релация често се използва при преглъщане и това я прави функционална, а не статична позиция. Според авторите, когато елеваторите дърпат кондилите в ЦР, цялата прилагана сила е в областта на моларите.

Dawson определя **пет критерия**, според които долната челюст е в централна релация:

- 1. Дискът е правилно изравнен на двата кондила.**
- 2. Кондил-диск са в най-високата възможна точка срещу задните части на туберкула.**
- 3. Медиалната част на всеки кондил-диск е обхваната от кост.**
- 4. M. pterygoideus lat. inf. е отпуснат и пасивен.**
- 5. ТМС могат да понесат значителен натиск без признаци на дискомфорт и болка.**

Според него централна релация е най-важният фактор на оклузията. Долната челюст може да е в централна релация и когато зъбите не са в оклузия, както и при беззъби челюсти. Всички движения на долната челюст напред и встрани от централна релация включват участието на m. pterygoideus lat., защото той движи кондилите напред и

надолу. Той играе единствена роля за придвижване напред на долната челюст до максимален контакт когато ЦР и ЦО не съвпадат.<sup>69,70</sup>

**Позицията на централна релация** е референтна позиция, въведена от гнатолозите. Тя се представя от най-високата и най-задна, но нефорсирана позиция на кондилите в гленоидалните ямки.<sup>87</sup>

Съвременната дефиниция на **централна релация** е предложена от Националния колеж по оклузодонтология във Франция и представлява най-високата едновременна позиция на двата кондила, реализираща една двустранна коадаптация и трансверзална стабилност на долната челюст. Позицията не трябва да се направлява от прилагане на сила, а се постига от пациента чрез движения на отваряне и затваряне. Може да се повтаря многократно, но варира от времето и позицията на главата и тялото. Регистрируема е за диагностични и терапевтични цели като нито един оклузален контакт не бива да влияе на тази позиция на кондилите, която остава стабилна по време на цялото движение.<sup>87</sup>

Понятието **оклузия при централна релация** се използва от гнатолозите да дефинира една интероклузална позиция на зъбите когато кондилите са в позиция на централна релация.

Според Mathews<sup>164</sup> „централната релация се дефинира от протетичната дентална медицина, механизира се чрез артикулатори, дискутира се в голяма степен от пародонтолозите, доопределя се в оралната рехабилитация и се игнорира от ортодонтите”. Това според нас е поради две основни причини:

1. Противоречията относно дефиницията и начина на регистриране на тази дистална позиция.
2. Морфологията на всички функционални повърхности на темпоромандибуларната става са способни на значителни

адаптивни промени, особено при растящи индивиди, които са голяма част от ортодонтско лекуваните пациентите.

### **1.1.3. Хабитуална оклузия**

При затваряне без контрол и водене, кондилите не винаги са в централна релация. Такъв вид затваряне има тенденция към позиция на максимална интеркуспация и според Dawson е дълбоко повлияно от мускулна дисхармония, резултат от оклузалните взаимодействия и определя т.нар. хабитуална оклузия.<sup>41,69,70,75-80</sup>

### **1.2. Оклузална равнина**

Оклузалната равнина представлява имагинерна повърхност, която се допира до инцизивните ръбове на резците и туберкулите на оклузалните повърхности на дисталните зъби и показва средната извивка на оклузалната повърхност. Извивката на предните зъби се определя от: естетически правилна линия на усмивката (горни зъби – долна устна), взаимоотношението на долните инцизивни ръбове с предното водене и фонетиката. Извивката на задната оклузална равнина се разделя на: предно-задна крива – **крива на Spee**, и медио-латерална – **крива на Wilson**. Тези две криви, заедно с кривата на инцизивните ръбове, представляват **крива на оклузията**.

Оклузалната равнина анатомично е свързана с краниума и теоретично докосва инцизалните ръбове на резците и върховете на оклудиращите повърхности на дисталните зъби.

#### **1.2.1 Крива на Wilson**

**Кривата на Wilson** е медио-латерална крива, която опира букалните и лингвални върхове на туберкулите от всяка страна на дъгата. Резултат е от наклон навътре на долните задни зъби, което е причина лингвалните туберкули да се разполагат по-ниско от букалните в долната зъбна дъга, а букалните да са по-високо от лингвалните в горната. Този наклон е успореден на посоката на

мускулните контракции, което предизвиква най-голямо съпротивление срещу дъвкателните сили. Друга причина е по-лесният достъп на хранителната хапка до оклузалната повърхност по време на дъвчене, защото езика и букцинаторния комплекс трябва многократно да я поставят без пречка върху тази повърхност.<sup>19,69</sup>

### **1.2.2. Крива на Spee**

**Кривата на Spee** е описана от Graf von Spee през 1906 и определя предно-задната извивка на оклузалните повърхности. Тя започва от върха на долния канин и следва букалните туберкули на премолари и молари, продължавайки по предния ръб на клона до центъра на кондила.<sup>110,162</sup>

## **2. Еволюция на оклузалните теории и концепции**

Съществува многогодишен опит в търсене на идеалната оклузална концепция. Съвременната тенденция е на първо място индивидуализиране на всеки клиничен случай, с оглед постигане на оптимално дентално здраве и функционална стабилност на цялата дъвкателна система.

На преден план излиза необходимостта от познаване и разбиране от страна на ортодонтите на разнообразието от концепции за оклузията и тяхното развитие (фиг. 1).

### **2.1. Двустранно балансирана оклузия.**

Дефинира се като оклузия, при която има едновременни контакти на всички оклузални повърхности на всички зъби от двете страни на зъбната дъга. Въведена е от Vonwill<sup>50</sup> през 1885 и се характеризира с едновременни контакти на фронталните и дистални зъби при протрузия и контакти на всички зъби от едната страна и само няколко контакти от другата при латерални движения. По-късно авторът предлага уеднаквяване на контактите от двете страни при всяко движение, което

да определя една по-голяма повърхност на дъвчене. Според него тя уравновесява действието на мускулите от двете страни като едновременно включва възможно най-големия обем от контактуващи повърхности при всяко движение.<sup>по 21</sup>

## **2.2. Гнатология**

McCullum<sup>166</sup> се счита за бащата на гнатологията, а Stallard<sup>239</sup> и Atkinson са **ортодонтите**, активно въввлечени във формиращите се години на гнатологичното общество. Тази наука изучава морфологията, анатомията, хистологията, патологията и терапевтичните нужди на оралната област, по-специфично движенията на темпоромандибуларната става, дъвченето, зъбите и взаимоотношенията с останалите части на тялото.<sup>87,118,121,194,262</sup>

През 1962 г., Lucia описва характеристиките на гнатологичната оклузия на базата на централна релация, предно водене (*според Christensen*), вертикалния размер на оклузията, който варира от фонацията, емоцията, резорбцията и позицията на тялото и интеркуспидацията.<sup>152</sup>

Според гнатологичната концепция, предните зъби предпазват задните при ексцентричните движения и обратно, а при максимална интеркуспация липсва наличие на предварителни контакти и проблеми с фонацията. Туберкулите и кондилите трябва да работят в единство без нито един от тези фактори да доминира над другия. Основният принцип в гнатологията е да се позволи на ставата да функционира нормално без да е подвластна на зъбите, като се спазват принципите за оклузално равновесие и оклузална морфология.

По същото време Hellman<sup>106</sup> предлага концепция за оклузията повече като биологично или функциониращо единство. Той отхвърля идеята на Angle, че анатомично перфектните взаимоотношения между зъбите са достатъчни за оптимален функционален капацитет и развива

концепцията, че нормална оклузия е тази, която функционира адекватно за нуждите на дадения индивид.

### **2.3. Взаимна защита**

Гнатолозите Stuard и Stallard залагат големи надежди на балансираната оклузия при естественото съзъбие, тъй като са смятали че този тип оклузия ще протектира пародонта. По същото време Guzi заявява, че движенията на долната челюст зависят от наклона на инцизивите и кондилите. Установява се, че двустранно балансираната оклузия води до множество травматизми в естественото съзъбие като антропологията доказва това при млади индивиди, при австралийски аборигени и я счита за малоклузия. След като констатират недостатъците на балансираната оклузия за естественото съзъбие, Stuard и Stallard през 1963 въвеждат понятието „**организирана дисоклузия**” и развиват нова концепция на съвременната гнатологична школа като представят **концепцията за взаимна защита**.<sup>по 21,239</sup>

Тя е базирана на факта, че зъбите трябва да реагират като специализирани групи. Така при централна или ексцентрична позиция на долната челюст, определени зъби или група зъби са най-способни да отстоят на оклузалните сили и по този начин да протектират други от неблагоприятно въздействие.

Според тази школа всяка група зъби има своята специализирана функция и стоматогнатната система функционира правилно докато зъбите работят независимо едни от други. Гнатологичната школа идеализира също и взаимоотношенията между зъбите чрез троен стабилизиращ контакт, необходим като детерминанта на вертикалното равновесие и оклузалната стабилност. Съществува и анатомично ограничение от темпоромандибуларните стави, които са в централно съотношение.

#### **2.4.Функционализъм**

През 1929 Schuyler<sup>226,227</sup> започва концепцията на **функционализма** в оклузията. Той вярва както и гнатолозите в хармонията между централна релация и централна оклузия за естественото съзъбие. Неговото описание се състои в такова подреждане на зъбите, което осигурява най-високата ефикасност по време на всички латерални движения на долната челюст, които са необходими за функцията на дъвчене. Той е застъпник на балансираната оклузия, защото смята, че едностранното приложение на сила е травматично. Много ортоданти и гнатолози и до днес са привърженици на тази теория.<sup>249,262</sup>

Впоследствие Schuyler прави значителни промени на съществуващите концепции, свързани с елиминиране на контактите на балансиращата страна като се преминава към концепция за едностранно балансирана оклузия. Набляга се на ролята на инцизивното водене и разглежда централната оклузия като зона на контакт, а не като строго определена позиция – т.нар. **long centric**.

#### **2.5. Едностранно балансирана оклузия или групова функция**

Pankey-Mann-Schuyler концепцията, които са функционалисти по своята същност, се представя от едностранно балансирана оклузия. Според тях не е необходимо целия стрес да пада върху канина. При тази теория има свобода в центъра между централна релация и централна оклузия, наречена „long centric” или „wide centric”. Тази философия е въведена през 50-те години и представлява статичен, координиран оклузален контакт на максимален брой зъби когато долната челюст е в централна релация. Предното водене, което се определя от едновременни контакти на фронталните и странични зъби, е в хармония с функцията при латералните позиции на работещата страна и осъществява дисоклузия на всички дистални зъби при

протрудиране на ДЧ и на цялата балансираща страна при латералните движения. Налице е групова функция на работещата страна при латерални движения.

Основните разлики с гнатологичната школа са, че в гнатологията централна релация и максимална интеркуспация съвпадат, а при латерални движения се приема канинова защита. При Pankey-Mann-Schuyler концепцията има известна толерантност между двете позиции, определена от т.нар. **свобода в центъра**, което е възможност на долната челюст да се придвижи в една равнина от най-ретрудираната си позиция приблизително с 0.2 – 0.5 мм и при латералните движения е налице групова функция.<sup>по 21</sup>

### **2.6. Канинова защита**

Stallard и Stuard предлагат канините на работещата страна да дезоклутират всички останали зъби и да се елиминират балансиращите контакти при странични движения. Наричат теорията си „канинова защита”, която по-късно става известна като „Mutually protected system”.

При нея в централните оклузални взаимоотношения дисталните зъби поемат по-голямата част от натоварването, а при фронталните се наблюдава много лек контакт. При ексцентричните движения, предните зъби са тези, които предпазват дисталните зъби от контакт. Изискванията на тази концепция са да контактуват всички зъби дори когато долната челюст е затворена в централна релация, т. нар. terminal hinge axis като този контакт при фронталните зъби е много по-лек. На работещата страна оклутират горният и долният канин. Нито един друг зъб не трябва да контактува когато долната челюст напусне централната си позиция. Дисоклузията трябва да е в рамките на 0.5 – 1.0 мм. Не трябва да се наблюдават контакти на балансиращата страна, а при протрузия горните шест фронтални зъби трябва да контактуват с

долните осем при достигане на ръбцова оклузия, без наличие на контакт при дисталните зъби.

От тази схема възникват **две концепции за контактите** между зъбите:

1. Зъб срещу зъб или туберкул-фоса контакт, което изисква моларите да са във втори клас взаимоотношения (равно сключване) с различно изразено сагитално отстояние във фронта. За ортодонтите това е клас II, подклас 1.
2. Зъб срещу два зъба или туберкул-амбразура контакт, което е идеалната интеркуспална позиция спрямо Angle клас I взаимоотношения. Пътят, който изминава туберкула, напускайки ямката се детерминира от кондилното водене.<sup>21,87,262</sup>

### **2.7. Краниална ортопедия**

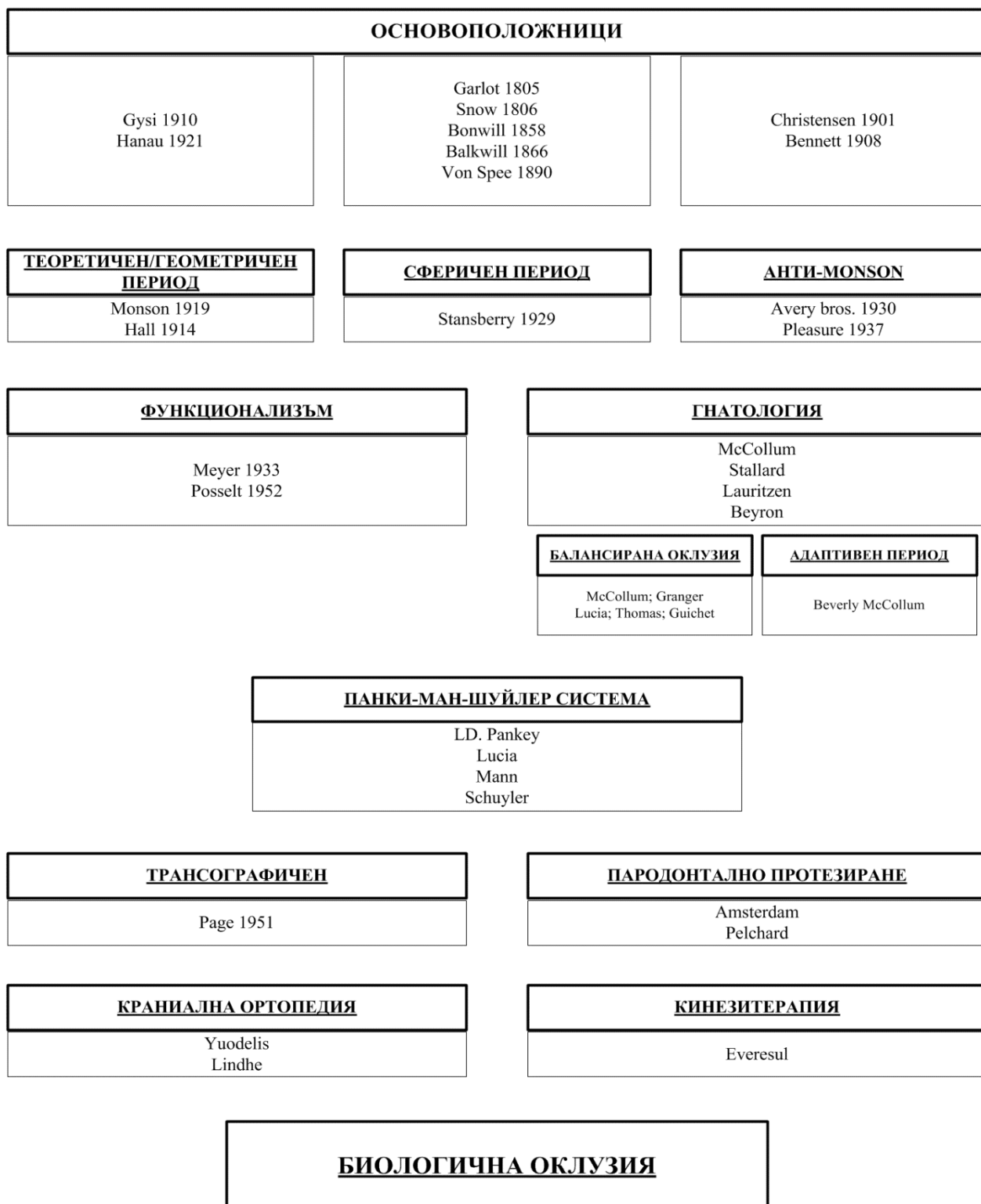
Една от по-новите оклузални концепции е **краниалната ортопедия**. Основната ѝ теория е, че ТМС има възможности да се ремоделира при определени функции, което се пренебрегва от статичните оклузални концепции. Най-известния поддръжник е Gelb, според който неправилната позиция на долната челюст се дължи на неправилна стойка и баланс. Лечебните методи, които препоръчват тези специалисти са шини, ортодонтско лечение и/или възстановителна дентална медицина, целящи да подредят равнините и да ги ориентират в по-благоприятна позиция.<sup>96</sup>

### **2.8. Биологична оклузия**

Една от най-популярните концепции в днешно време е теорията за **биологичната оклузия**. Тя е гъвкава и понякога толерира зъбни малпозиции, но е съвместима с повечето използвани днес концепции, според които трябва да са налице:

1. Липса на блокажи при плъзгане между централна оклузия и централна релация.
2. Липса на контакти на балансиращата страна.
3. Контакти туберкул-фоса.
4. Минимум по един оклузален контакт на зъб.
5. Канинова защита или групова функция при латералните движения на долната челюст.
6. Липса на блокажи от страна на дисталните зъби при протрудиране на долната челюст.
7. Елиминиране на повишена зъбна подвижност.
8. Постигане на невромускулен баланс.<sup>21</sup>

## ЕВОЛЮЦИЯ НА ОКЛУЗИЯТА



Фиг. 1. Еволюция на оклузалните концепции

### **3. Схеми за разпределение на оклузалните контактите**

Според Ross зъбните контакти се класифицират по време, локализация, форма и големина, разпределение, брой и интензитет. В литературата се срещат множество схеми за идеалното разпределение на контактите при централна оклузия, предложени от различни автори.<sup>19,21</sup> По отношение на контактите при динамична оклузия се откриват сериозни разминавания като най-значителни противоречия са налице между схващанията на гнатологичната школа и функционалната оклузодонтия.

Според концепцията на **Payne и Lundeen**, целта е създаване на оклузални съотношения, при които всеки зъб контактува с два антагониста с изключение на долните централни инцизиви и горните трети молари. Тя се вписва в гнатологичната концепция на точкова централна позиция, при която ЦО и ЦР съвпадат и дезоклудиране на дисталните зъби при странични и протрузивни движения на долната челюст посредством инцизивно водене и канинова защита (групова функция).<sup>21,256,257</sup>

Концепцията на **P. K. Thomas** е вероятно най-известната система, според която всеки зъб контактува само с по един антагонист, но тази система е често критикувано, защото препоръчваната от него оклузия се среща изключително рядко в естествено съзъбие.<sup>248</sup>

Първите концепции, при които оклузалната повърхност е съобразена с движенията на челюстите са на **Polz и Schulz**. Авторите разглеждат освен статичните взаимоотношения, така и оклузалния релеф при движение. Според тях туберкулите на антагонистите трябва така да са разположени едни спрямо други, че при основните движения да се разминават и да не се блокират. Те въвеждат т.нар. „оклузален компас”, чрез който да се избегнат артикулационните блокажи при основните движения на долната челюст.<sup>244</sup>

Според **Slavicek**, в основата на неговата „секвенциална концепция“, липсата на артикулационни блокажи по време на дъвкателния процес и дезоклудирането на дъвкателните зъби при странични движения от инцизивното водене и каниновата защита. Според него стабилността на оклузията и избягването на парафункционална активност се определя от свободата на движение. При тази схема, няма необходимост от триточкови контакти медиално на моларите, дисталните зъби не трябва да оклудират при латералните и протрузивни движения на долната челюст, както и да липсва какъвто и да било контакт на балансиращата страна. Според автора, фронталния сегмент и канините са с доминираща роля за дезоклудирането на останалите зъби като съществува и т.нар. **антиретрузивно водене**. То представлява заключване на долните канини към медиалната стена на горните премолари и е с важна роля за правилната функция и здраве на ТМС. Schulte подкрепя теорията като твърди, че зъбите се намират в хабитуална централна позиция и се допират основно по време на гълтане.<sup>161,235</sup>

Според **Ramfjord и Ash** повечето от съществуващите схеми са силно идеализирани, срещат се изключително рядко в природата и са много трудни за постигане в денталната практика. Според тях идеалната оклузия трябва да се основава не само на чисто оклузални параметри, но и на невро-мускулни. Предложената от тях схема варира според клиничната ситуация и при нея може да се срещне както зъб срещу два антагониста, така и зъб срещу зъб взаимоотношения. Единственото изискване е всеки туберкул да има поне един контакт с антагонистите като дву- и триточкови контакти вече не се търсят така старателно. Друг нов елемент на тази концепция е „свобода в центъра“ – възможност за плъзгателни движения между ЦО и ЦР, както и малка свобода на плъзгане в странична посока. Според някои автори, тази

концепция е най-практична, с индикации в почти всички клинични ситуации и може би най-често използвана.<sup>34,35,201</sup>

Основно внимание заслужават съвременните представители на гнатологичната школа - **Peter Dawson** и функционалната оклузодонтия - **Le Gall и Lauret**, различията в техните школи и противоречията, които възникват между създадените от тях оклузални схеми.

*Peter Dawson, последовател и ученик на имена като S. Ramfjord, H. Beyron (нарича го „бащата на оклузията“), L.D. Pankey, C. Schuyler, Ch. Stuard, C. McCreay (негов ментор в областта на ортодонтията, чиито основи използва често за постигане на оптимален лечебен план) и др., е вероятно придобилият най-голяма популярност представител на гнатологичната школа.* В основите на неговата философия е подържане на здравето на цялата дъвкателна система чрез пресъздаване на позиция на максимална интеркуспидация (ЦО) в позиция на централна релация. Според него неразбирането на съществуващите оклузални принципи коства пропуски в диагнозата, непредвидими лечебни резултати и загуба на време. Той посочва т.нар. детерминанти на оклузията, а именно че невромускулната хармония е в пряка зависимост от структурната хармония между оклузия и темпоромандибуларните стави и според него всеки оклузален анализ трябва да започва от ТМС. В неговото учение заляга принципа, че централната релация е единствената позиция на кондилите, която позволява постигане на свобода на оклузията. За точно определяне на правилната позиция и състояние на ТМС, а именно ЦР, създава т.нар. бимануалната техника на Dawson. Чрез нея се установява и многократно се проверява по време на лечението позицията на централна релация. Създава собствена класификация на оклузиите, основана на взаимоотношенията на максимална интеркуспация с позицията и състоянието на ставите,

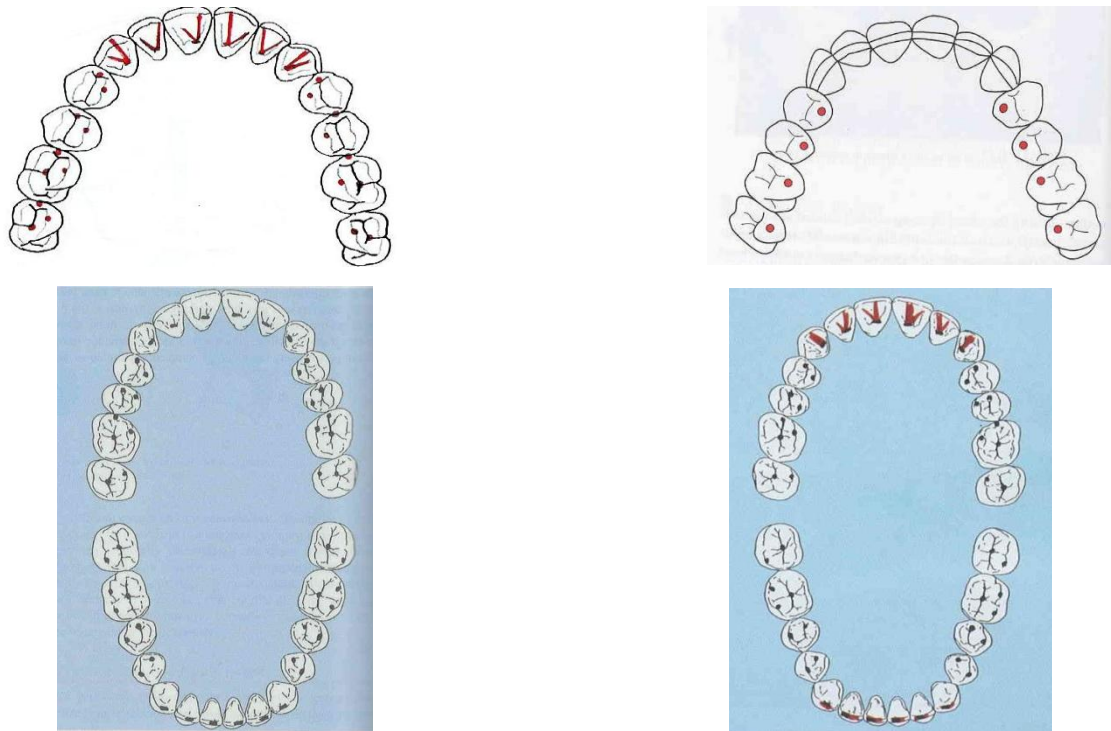
поради липсата на такава зависимост в класификацията на Angle. Тя се състои от четири типа оклузия:

1. Максималната интеркуспация е в хармония с централна релация или адаптираната централна позиция.
2. Изместване на кондилите от централна релация или адаптираната централна позиция за постигане на максимална интеркуспация.
3. Централна релация не може да бъде потвърдена.
4. Оклузалните взаимоотношения са в активен етап от прогресивно заболяване поради патологично нестабилни ТМС.

Според автора, целта на терапевтичната оклузия е премахване на болката или дискомфорта в ставите, което според него е достатъчно да позволи подържане на комфорта по време на дъвчене. Философията на неговото учение се състои в това, че фронталните зъби трябва незабавно да дезоклудират двете челюсти в момента, когато ДЧ напусне позицията на централна релация. Предлага оклузална схема, т.нар. „линии във фронталната и точки в дисталната област” на съзъбието. В основата ѝ предното водене играе ключова роля, а контактите върху всички дистални зъби са в областта на туберкулите и трябва да бъдат точковидни. Линии в дисталната област би означавало плъзгане между зъбите, което авторът разглежда като артикулационен блокаж. Контактите върху фронталните зъби изглеждат като непрекъснати черти, признак за работещо инцизивно водене и канинова защита. Линиите в областта на фронталните зъби представляват непрекъснати контакти от централна релация до инцизивния ръб при движение на долната челюст напред и встрани (фиг. 2).

Според Dawson, перфектната оклузия са продължителни с еднакъв интензитет контакти на всички зъби когато кондил-диск са

напълно легнали в ямките, а именно ЦР и допуска само канинова защита, т.е. дисоклузия на страничните зъби при всички движения на долната челюст от централна релация.

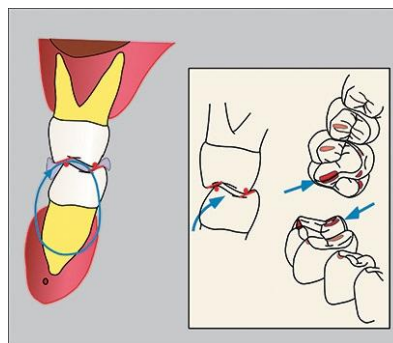


*Фиг. 2. Оклузална схема по Dawson*

Тази концепция за оклузалните контакти при статични и динамични взаимодействия е много популярна в съвременната дентална медицина и е залегнала в много други концепции и методи.<sup>22,69,70</sup>

**Функционалната оклузодонтия** е дял от денталната медицина, често на противоположни становища от тези в гнатологията. В основата ѝ е, че денталното лечение трябва да цели възстановяване на естествените функции на съзъбието. Оклузията трябва да е организирана не около „изкуствено определената“, според последователите на тази концепция, позиция на централна релация, а около по-физиологичната позиция на преглъщане. Едни от съвременните привържениците на тази школа са **Le Gall** и **Lauret** (фиг.

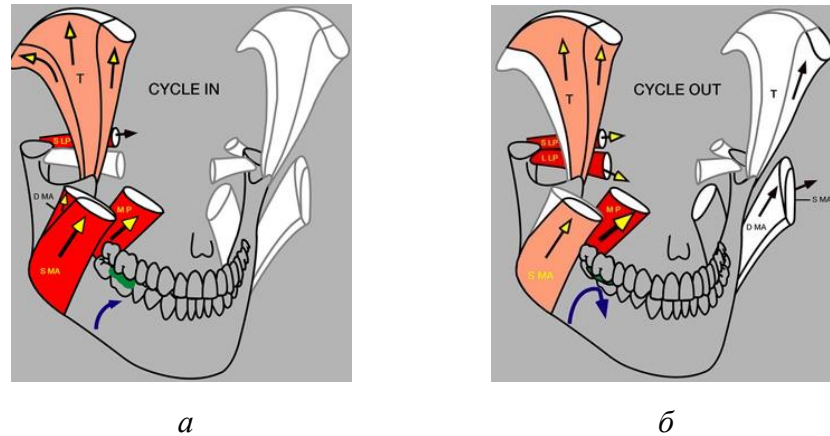
3). Авторите считат, че основната роля на оклузалната повърхност на зъбите е дъвченето и затова подробно изучават дъвкателния цикъл. Трудът им се основава на факта, че дъвкателният цикъл е насочен центростремително, докато класическата оклузодонтия, протоколите за работа с артикулатори с индивидуални стойности и движенията, които лекарите по дентална медицина използват при наартикулиране на дъвкателните повърхности, са базирани върху центробежни движения на протрудиране и латерооклузия. **Центробежните движения (латерални и протрудиране) и центростремителните движения – отхапване и дъвчене, се различават поради различните залавни места на мускулите отварячи и затварячи на долната челюст, податливостта на ставния диск и еластичността на някои от ставните елементи и челюстите.**



*Фиг. 3. Оклузална схема по Le Gall и Lauret*

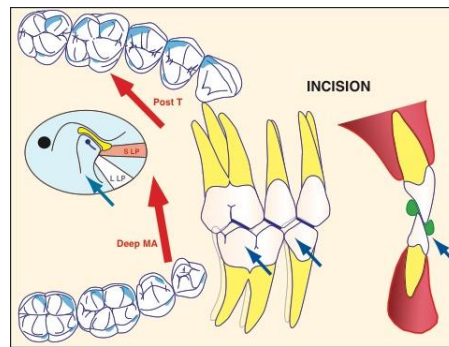
Авторите разделят фазата на зъбен контакт на дъвкателния цикъл условно на две части – вход и изход от цикъла. Входът представлява етапа от първия зъбен контакт до централна оклузия, а изходът – от централна оклузия до загуба на контакт. Според тях основна част от съдъвкването на храна става на изхода от цикъла, след централна оклузия, когато се допират долните вестибуларни и горните палатинални туберкули (силните туберкули), **което е в разрез с класическата оклузодонтия.** Тя определя тези контакти като контакти

на балансиращата страна и строго забранява. Според теорията на авторите се **отрича доминиращата роля на кучешките зъби** за оклузията и дъвкателната функция е доминирана от воденията при дисталните зъби и особено първи молари (фиг.4).



фиг. 4. Цикъл на дъвчене; а) вход на цикъла б) изход на цикъла

Според Le Gall и Lauret, стабилност на статичните оклузални контакти в централна оклузия и хармонични функционални динамични контакти между фронталния и дисталния сектор като латерооклузията и протрудиране на ДЧ не са едно и също с дъвченето и отхапването. Движенията на протрузия и отхапване се осъществяват в противоположни посоки. При протрузия единствените контакти са на фронталните зъби докато при отхапване съществуват контакти и на страничните, които са в равновесие с предното водене. При латерални движения, на стриващата страна движението е центрипетално (реално). Затова авторите не използват понятия като работеща и неработеща страна. Според тях в хода на цикъла се появяват контакти на срещуположната страна, които ограничават движението и предпазват неработещата става, а движението на изхода на цикъла е центрифугално (фиктивно). По време на отхапването, в сагитален план, участват и двата канина (фиг. 5).



Фиг. 5. Фаза на отхавване

Според тази теория съществува огромна разлика между функционалните дъвкателни движения и изкуствените латерални и авторите считат преглъщането като позиция на максимална инетркуспация. **Учението за дъвкателните цикли и кинематиката на долната челюст, в тясна корелация с позицията на максимална инетркуспация са основните различия между теориите и прилаганите от тях терапевтични техники.**<sup>22,143-147</sup>

В България направлението оклузодонтия започва да се разработва в протетичната дентална медицина от Филчев през 80-те години на 20-ти век. С помощта на собствени методики (оклузофотограма и коректурен отпечатък), той разработва концепцията за „феномена на доминиране на плътните контакти на най-крайната двойка антагонисти в централна оклузия“, по-късно потвърдена и от Калъчев.<sup>8,17-20,88,89</sup> Той гласи, че „в дистална посока се увеличават броят и плътността на оклузалните контакти като достигат своя максимум на най-дисталната двойка противоположни зъби в 90% от случаите с интактно съзъбие“. Според автора, нормалната функционална оклузия е клас I по Angle, т.е. ортогнатна захапка като в централна оклузия се образуват множествени плътни, неравномерни контакти като правилото е, че контактите в дистална посока се увеличават. Допуска се както съвпадение на централна релация и

централна оклузия, така и централна релация дистално от централна оклузия средно с 0,46 мм. При странични движения на ДЧ, целта е липса на оклузия на балансиращата страна. На работещата страна може да се среща канинова защита, която според автора е най-благоприятна, групова функция, която се среща в 65% от случаите както и двустранно балансирана оклузия - при по-възрастни индивиди. При странични движения правилото е, че контактите се увеличават от дистално към медиално, т.е. във фронта заемат най-голяма част от повърхността на зъба. Нормалната функционална оклузия изключва наличие на оклузо-артикуляционна травма, причинена от такива контакти.<sup>17-20</sup>

Трудове в областта на оклузалния анализ у нас са разработвани и от Йончева, Балабанов, Евтимов, Кръстева, Ралев, Димова, Пеев.<sup>5,7-9,12,14-16</sup>

#### **4. Ортодонтска гледна точка върху оклузалните концепции**

Някои автори разделят развитието на оклузалните теории в областта на ортодонтията на три периода: фикция, хипотеза и факт.<sup>189</sup>

През периода на **фикция** пионери като Fuller, Clark and Imrie говорят за понятия като антагонизъм, среща или плъзгане на зъбите.<sup>57,</sup>

**Хипотетичният период** се представя от Edward H. Angle, който въвежда своето понятие за нормална оклузия в ортодонтията и извежда една реална концепция, изхождайки от своя ключ на оклузията чрез константност на първите постоянни молари и линията на оклузията. Case по-късно приема концепцията на Angle за константността на молара, но според него всяка оклузия е свързана с различен лицев профил. Той предлага теория за нормална и идеална оклузия. Авторите от този период разглеждат оклузията по скоро от идеалистична гледна точка. В по-късните етапи на развитие Lischer and Paul Simon предлагат концепция за оклузия, свързваща зъбите с останалата част на лицето и

черепа. Те правят връзка между оклузалните контакти, краниалните и лицеви равнини и предно-задната позиция на съзъбието.<sup>189</sup>

**Фактическият период** започва с въвеждането на цефалометрията през 1930 от Holly Broadbent and Hans Planer. Те обясняват физиологичната позиция на покой и вертикалните измерения. Започва да се обръща по-голямо внимание на третия елемент на оклузията – ТМС. Установява се, че позицията на зъбите, челюстите и типа на оклузия са детерминирани от процесите, влияещи върху зъбите и заобикалящите ги структури по време на периода на образуване, растеж и постнатална модификация.<sup>189</sup>

#### **4.1. Статична оклузия**

От много години насам приемливата статична норма е описана от Angle<sup>11</sup>, а според Proffit<sup>24,197</sup> това е първата чиста и опростена дефиниция за нормална оклузия в естественото съзъбие. В основата на неговата класификация са взаимоотношенията при първите молари и подреждането (или липсата му) на зъбите в съответствие с линията на оклузия.

Класификацията се състои от 4 групи:

1. Нормална оклузия – нормален (клас I) взаимоотношения между моларите, зъби на линията на оклузия.
2. Клас I - нормален (клас I) взаимоотношения между моларите, сгъстени и ротирани зъби.
3. Клас II – долният първи молар е дистално разположен спрямо горния, взаимоотношенията на останалите зъби спрямо линията на оклузия не е определено.
4. Клас III - долният първи молар е медиално разположен спрямо горния, взаимоотношенията на останалите зъби спрямо линията на оклузия не е определено.

Въпреки че системата на Angle е огромна крачка напред, тя е все още непълна.

Следващата голяма стъпка идва от Andrews<sup>33</sup>, който въвежда своя труд „Шест ключа”, оригинално формулиран от изследване на 120 нормални, нелекувани ортодонтски модели, които са подбрани по следните критерии: никога да не са лекувани ортодонтски; зъбите да са правилно подредени и да изглеждат добре; захапката като цяло да изглежда правилна; да няма нужда, според автора, от ортодонтско лечение.

Шестте ключа са следните:

### **1. Взаимоотношения между моларите**

А. Дисталната повърхност на дистобукалния туберкул на горния постоянен молар контактува и оклутира с медиалната повърхност на медиобукалния туберкул на долния втори молар.

Б. Медио-букалният туберкул на първи горен постоянен молар попада в ямката (вдлъбнатината) между медиалния и среден туберкул на долен първи постоянен молар.

В. Медио-лингвалният туберкул на горен първи постоянен молар се разполага в централната фоса на долен първи молар.

Г. Канините и премоларите са в туберкул-амбразура взаимоотношения букално и туберкул-фоса лингвално.

### **2. Ангулация на короната**

Гингивалната част на надлъжната ос на всяка корона е дистално спрямо оклузалната ѝ част. Горните зъби заемат повече място поради наклона си от долните. Степента на ангулация на инцизивите определя степента на медио-дисталното място, което те заемат и съответно имат определен ефект върху оклузията в дисталната област, както и върху естетиката във фронталната област.

### **3. Инклинация на короната**

При горните инцизиви гингивалната част на лабиалната повърхност на короната е лингвално спрямо инцизалната част. При останалите корони, включително и долни инцизиви, гингивалната част на лабиалната или букална повърхност е лабиално или букално спрямо инцизалната. В горната зъбна дъга лингвалната инклинация на букалните повърхности на короните е малко по-изразена при моларите, отколкото при канините и премоларите. При долните канини, премолари и молари, лингвалната инклинация на короната прогресивно се увеличава.

### **4. Ротации**

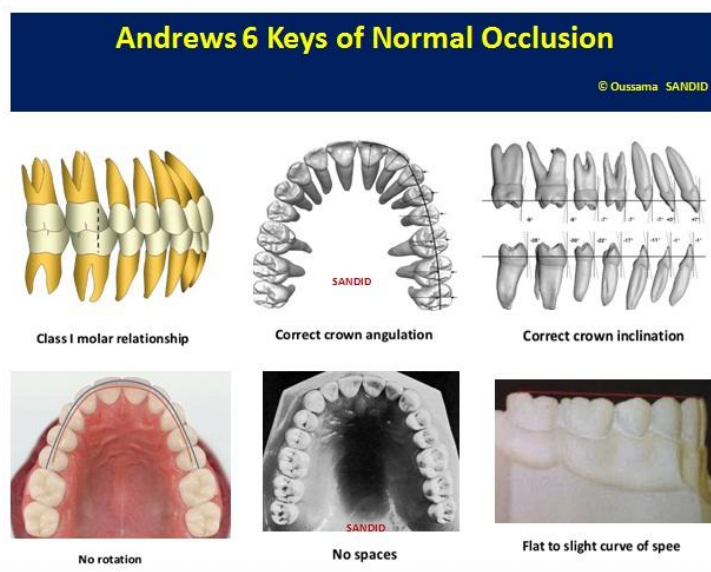
Не трябва да се наблюдават нежелани ротации. Ротиран молар заема повече място, докато ротиран инцизив може да заема и по-малко, което естествено влияе върху оклузията на останалите зъби.

### **5. Плътни контакти**

Контактните точки трябва да са плътни.

### **6. Крива на Spee**

Най-дълбоката крива от инцизивите до вторите молари да е 1.5 мм (фиг. 6).<sup>1,10,11,33,45,84,94,95,182,197,203,205,220</sup>



*Фиг. 6. Шестте ключа на оклузията по Andrews*

#### **4.2. Функционална оклузия**

Оклузалните контакти на максиларните и мандибуларни зъби по време на дъвчене, преглъщане и говор се наричат функционална оклузия.<sup>44,56-58,251,253</sup> English et al.<sup>85</sup> откриват зависимост между възможността за сдъвкване на храната и моларните взаимоотношения.

#### **4.3. Идеална позиция на зъбите и контактите**

Roth<sup>216</sup> извежда 18 специфики, разглеждайки изискванията за постигане на идеална оклузия, които включват:

1. Позиция на долните инцизиви на телерентгенография да са в корелация с лицевата естетика, планиране на опората по време на лечение и избор на подходяща апаратура – A-Po +1°.
2. Наклон на горните инцизиви – 2-2.5 мм под контактната точка на горна и долна устна, където устните са затворени без усилие.
3. Да не се показва повече от 1мм прикрепена гингива при пълна усмивка.
4. Приблизително 2.5 мм овърджет-овърбайт взаимоотношения на наклона на горните инцизиви спрямо долните.
5. 1-1.5 мм крива в най-дълбоката част на оклузалната равнина след края на активната част от лечението.
6. Постигната крива на Wilson.
7. Дивергираща оклузална равнина.
8. Долните инцизиви да са нивелирани, така че корените им да са в една равнина, погледнато от оклузално с контактни точки и медио-аксиална инклинация от 2°.
9. Короната на долния канин да е медиално ангулирана 5°, с инцизален типинг 1мм по-високо от режещия ръб на инцизивите. При екстракционни случаи типингът да се засили.

10. Долните премолари да са по-изправени с  $1^{\circ}$  от нормалната им медиална инклинация и да имат леко дистална ротация (по-изразена при екстракционни случаи), с контактна точка съседно на дисталната повърхност на канина.
11. Долните молари да са с  $1^{\circ}$  по-изправени от нормалната им  $2^{\circ}$  медиална инклинация и с лека дистална ротация.
12. Долният букален сегмент трябва да е с прогресивен букален торк за осигуряване на крива на Wilson, без ротации и трети (по Andrews).
13. Горният първи молар да е с достатъчна дистална ротация, медио-аксиална инклинация и букален торк на корена, така че да оклудира с долния по посочения от Andrews начин. Същото се отнася и за вторите молари. Необходимият торк за прилягането на централните туберкули е приблизително  $14^{\circ}$  и  $0^{\circ}$  медиална инклинация.
14. Горните премолари трябва да са напълно изправени ( $0^{\circ}$ ) от нормалната им  $2^{\circ}$  медиална инклинация, без ротации (изключение е лека дистална ротация при екстракционни случаи).
15. Контактните точки на горните канини трябва да са плътно към премоларите и латералните инцизиви за осигуряване на правилна дължина за каниновото водене, с медиален типинг на короната –  $11-13^{\circ}$  и медиална ротация  $4^{\circ}$  при екстракционни случаи.
16. Горните инцизиви трябва да са приблизително еднакви на дължина при режещите ръбове, с не повече от 0.5 мм разлика. Трябва да имат съответно  $9^{\circ}$  за латералите и  $5^{\circ}$  за централите медио-аксиална инклинация и достатъчен торк, така че горните фронтални зъби да могат да контактуват с долните

инцизиви и канини като се дезоклудират премоларите при протрузия.

17. Не трябва да има ротации (изключение са свръхкорекциите) и трети в горната зъбна дъга, а в букалния сегмент, дистално от канините да има  $14^{\circ}$  непрогресиращ букален торк на корените.
18. Зъбната дъга трябва да се състои от пет извивки – една за фронталния сегмент, по една за областта на канини и премолари и по една за всеки букален сегмент, дистално от първи премолар. Най-широката част на долната зъбна дъга да е в областта на медио-букалния туберкул на долни първи молари и първи премолари. Най-широката част на горната зъбна дъга да е в областта на горни първи молари.

Авторът изказва мнение, че централна оклузия или максимална интеркуспация на зъбите трябва да е налице при долна челюст в централна релация. Централната релация трябва да се представя от триточков контакт на срещуположните туберкули в съответните им ямки и по-лек контакт в областта на фронта, а оклузалната сила върху всички дистални зъби да е с еднаква големина и да преминава през надлъжната им ос. Централните стопове на дисталните зъби трябва да предпазват фронталните зъби от латерален стрес. Максималната интеркуспация може да се представя от I клас по Angle, но зъб срещу зъб е по-подходящо при възстановителна работа. Трябва да се наблюдава минимален, но достатъчен овърбайт за осигуряване на предното водене, така че при всички движения от централна релация фронталните зъби да могат да контактуват и да дезоклудират дисталните с приблизително 1мм, т.е. предните зъби да предпазват дисталните. При протрудирание на ДЧ горните фронтални зъби да оклудират в еднаква степен с долните фронтални зъби и първи долни премолари докато всички останали зъби се дезоклудират. При

латерални движения максиларните канини да изпълняват ролята на водачи като дезоклудират зъбите на балансиращата страна, както и зъбите на работещата страна след групов контакт от приблизително 0.5 мм. Зъбната структура, позиция и оклузална форма да корелират перфектно с мандибуларните гранични движения, така че при всички мандибуларни движения туберкулите винаги да преминават през бразда.

**Така създадените от Roth през 1981 година изисквания са първите, съобразени с гнатологичната представа за поддържане на стабилна централна релация и максимални контакти в централна оклузия (максимална интеркуспация). Всички централни стопове трябва да влизат в контакт с еднаква сила и едновременно като стреса от затварянето на долната челюст трябва да преминава възможно най-близо до надлъжната ос на дисталните зъби.<sup>216</sup>**

От гнатологична гледна точка важното взаимоотношение между горни и долни зъби е между централните или поддържащи туберкули на оклузията и техните антагонисти. Това са максиларните лингвални туберкули и мандибуларните букални. Все още съществува дебат как и къде трябва да оклудират те при идеална оклузия. При концепцията „зъб срещу два зъба” подреждане, взаимоотношенията са нормални, ако всички максиларните букални туберкули се разполагат между мандибуларните букални при клас I по Angle. Според някои гнатолози, ако оклузалните стопове на централните туберкули на срещуположните зъби оклудират със съответните маргинални склонове вместо със съответните ямки съществува риск. Затова те са създали концепцията „зъб срещу зъб” или лек II клас, което осигурява взаимоотношения туберкул-фоса. Това позволява на всеки централен стоп да е заобиколен от три срещуположни триъгълни склона, т.нар. триподизъм, но е в

разрез със статичните норми за постигане на идеална оклузия след ортодонтско лечение.<sup>262</sup>

Отново Roth<sup>216</sup> предрича, че използването на някои методи за лечение в ортодонтията ще бъдат заместени с други, които осигуряват по-добра функционална оклузия в края на лечението и извежда следните заключения:

- 1. Естествената зъбна повърхност не е необходимо да е свързана с кондилното водене или граничните движения на долната челюст до степен на перфектност, въпреки че в някои случаи има голям процент на взаимовръзка.**
- 2. Възможността на клинициста да постигне гнатологичните цели чрез ортодонтско лечение не зависи от това дали са екстрахирани зъби или не.**
- 3. Колкото по-голяма е скелетната липса на равновесие или различна конфигурация от „нормалното“, толкова по-трудно е постигането на гнатологичните цели.**
- 4. Зъбно-зъбните несъответствия и морфологични различия затрудняват възможността за постигане на идеален резултат.**
- 5. Често е необходимо използването на позиционер, което подпомага оклузалното настройване спрямо гнатологичните цели.**
- 6. Корекцията на аксиалните инклинации на всеки зъб е от съществено значение за осигуряване на възможно най-добър функционален резултат.<sup>216</sup>**

През 1993 Bennett и McLaughlin добавят седми ключ към познатите вече шест ключа по Andrews за нормална оклузия, свързан с размера на зъбите, а през 1998 се развива т.нар. ABO критерий за идеална оклузия според Американския Борд На Ортодонтите като са

разгледани модели и панорамни снимки на 62 пациента. Тези критерии обхващат зъбното подреждане, маргиналните ръбове, буко-линвалната инклинация, оклузалните взаимоотношения, оклузалните контакти, които при максимална интеркуспация трябва да се осъществява между букалните туберкули на долните странични зъби и лингвалните на горните. Всеки функционален туберкул трябва да е в контакт с отсрещната зъбна дъга. Останалите критерии са за овърджета в страничния участък, интерпроксимални контакти и ангулацията на корена.<sup>168-170,262</sup>

## **5. Влияние на ортодонтското лечение върху оклузалните съотношения и контакти**

### **5.1. Дефиниция за идеална и нормална оклузия**

Най-общо понятието **идеална оклузия** се свързва със състояние, при което липсват данни за заболяване. Тя включва набор от анатомично приемливи стойности, но и физиологична адаптивност. Концепцията за идеална (оптимална) оклузия включва естетичен и физиологичен идеал чрез функционална хармония, стабилност на дъвкателната система и невромускулна хармония.

Съвременната представа за идеална оклузия в областта на ортодонтията включва:

1. Невромускулна хармония;
2. Оклузална стабилност;
3. Здрав пародонт;
4. Приемлива естетика;
5. Добра дъвкателна функция;
6. Нормална фонетика;
7. Липса на парафункционални навици;
8. Липса на патология в ТМС;

9. Оклузалните сили да се разпределят по надлъжната ос на зъбите;
10. Адекватно предно водене;
11. Добър двустранен баланс;
12. Минимално мускулно теглене при максимална ефективност;
13. Минимално износване на съзъбието;<sup>262</sup>

**Физиологичната (нормална) оклузия** е тази оклузия, която не показва симптоми на патология. Тя може да не е идеална оклузия, но при нея липсват патологични изяви на заобикалящите тъкани. Нормалната оклузия не е статично взаимоотношение. Според Strang, нормалната оклузия се определя като зъби в нормални взаимоотношения когато челюстите са затворени; правилни проксимални контакти и надлъжни оси на зъбите; нормален растеж, развитие, положение и взаимовръзка с многобройните околни тъкани и части.<sup>243</sup>

**Травматична оклузия** е тази, при която се продуцира абнормален стрес, който може да доведе или продуцира травма на периодонциума.

**Терапевтична оклузия** е третирана (лекувана) оклузия с цел да се противопоставим на структурните взаимоотношения, които довеждат до травматична оклузия.

Класическата работа на Angle от 1907 и съвременните схващания по Andrews от 1972 са поставили приемливи критерии за оптимални (идеални) морфологични взаимоотношения в човешкото съзъбие. Оптималната или идеална оклузия не са лесни за определяне и разбунват духовете в денталната общност. Няколко функционални оклузии са познати и разпространявани: балансирана, канинова защита, групова функция, атриционна (плоска равнина) и биологична (мултивариационна) оклузия. Но нито една от единичните

функционални оклузии не доминира в природата. Според едни автори доминира каниновата защита, според други – груповата функция, а според трети – балансираната оклузия.<sup>33,117,250</sup>

Много автори изказват мнение, че не може да поставяме въпрос за сравнение на идеалната оклузия към дадена норма, защото не съществуват два еднакви индивида на земята, както и че е възможно да се подредят зъбите на един индивид в различни форми на дъгата, степен на наклоняване, позиция и взаимоотношения спрямо околните тъкани. Нормалната оклузия е имагинерно понятие, което се разглежда спрямо различната гледна точка на клиницистите. Много автори смятат, че идеалната оклузия не се среща често и по-голямата част от денталните лекари я виждат много рядко, от което следва че е трудно да се визуализира целта, към която трябва да се стремим. Според Американската Ортодонтска Асоциация, оклузията не е статична и се променя с растежа и развитието на индивида.<sup>239,243,262</sup>

Клиницистите се нуждаят от определение за малоклузия и стандарт, с който да сравняват какво е нормално и какво не. Така през 1952 се стига до най-важните изисквания за стандарт в ортодонтската диагностика и лечение, а именно три концептуални компонента на „нормалното” – анатомична, функционална и естетична.<sup>90</sup> Това се допълва от Proffit през 1986 като идеална оклузия - функционално и статично; идеална лицева естетика и идеална стабилност на резултата.<sup>197</sup>

Оказва се обаче, че това невинаги е възможно и често е необходим компромис в различна степен. В миналото най-очевидният компромис е бил, че целта за постигане на идеална оклузия често е компрометирало лицевата естетика. Същевременно нерядко се среща нестабилност на резултата от лечение, когато се опитваме да постигнем оптимална лицева естетика. Според Proffit , ако не може да постигнем

трите големи цели на ортодонтското лечение , трябва да се определят тези с по-голяма важност спрямо възможностите и ограниченията на ортодонтските дейности, апаратура и промените, които може да постигнем с тях във връзка с анатомичната даденост и взаимоотношенията с нея.<sup>197</sup>

За ортодонтите термина малоклузия се изразява като дентофациална деформация и неправилно позиционирани зъби. Гнатолозите, които използват термина функционална малоклузия или отклоняваща се малоклузия, свързват това с неправилна артикулация. А именно може да е постигната правилна оклузия и анатомично подреждане на зъбите, но да съществува някаква дисхармония при затваряне или при екскурзионните мандибуларни движения, при които зъбите нарушават движенията на долната челюст.

### **5.2. Активна фаза на ортодонтското лечение**

Днес зъбно-челюстните деформации са с висок процент на разпространение сред популацията.<sup>13</sup> Дисбалансът между зъбите, лицевите кости и меките тъкани нарушават идеалната оклузия и естетика. Ортодонтското лечение цели промени в оклузията като може да се промени ъгълът на инцизивното водене, взаимоотношението между всички туберкули и артикулиращите им ямки и дори оклузалната равнина. Създава се изцяло нова оклузия на пациента. Степента на успех при постигане целите на функционалната оклузия зависят също така от анатомичните качества на зъбите – форма и големина, скелетните взаимоотношения, влиянието на мускулатурата и кооперативността на пациента.<sup>261,267</sup>

Активната част на ортодонтското лечение води до много позитивни промени като подобряване позицията на зъбите и тяхното нивелиране, корекция на деформациите, подобряване на естетиката и постигане на първи клас взаимоотношения. Доказано е, че тя оказва

влияние върху оклузалните съотношения, броя на възникващите оклузални контакти и оклузалната сила.<sup>38,197</sup>

Докато естетиката като цяло се подобрява, различни изследвания доказват, че ортодонтското лечение може да намали броя на оклузалните контакти.<sup>179</sup> Според Deng<sup>72</sup> оклузалната сила, която се влияе от множество фактори (*брой на оклузалните контакти, възраст, пол, проблеми в ТМС, пародонтална поддръжка на зъбите, наличие на зъбно-челюстна деформация и краниофациалната морфология*) също намалява по време на първите 1 до 6 месеца от ортодонтското лечение. Според някои автори<sup>30</sup>, тя се стабилизира след 6 месеца от завършване на лечението, а според други постепенно се увеличава в ретенционния период докато достигне нормални стойности.<sup>82,94,105,203</sup>

Sullivan et al.<sup>246</sup> изказват противоположно мнение. Според тях при сваляне на апаратурата и завършване на активната част от ортодонтското лечение, оклузията трябва да е максимално близо до идеалната. Те обобщават, че отделянето на по-голямо внимание на оклузалното нагаждане и финализиране на случая ще осигури по-голям брой контакти след края на лечението и отхвърлят идеята за селективно изпиляване в периода на вертикално напасване на зъбите - сетлинг. Резултатите им се доближават до идеалните според Ricketts 48 оклузални стопа и заключават, че съществува връзка между статична и функционална оклузия.

### **5.3. Ретенционна фаза**

Дори след активната част на ортодонтското лечение, през която зъбите са правилно нивелирани и апаратите свалени, краят на лечението е все още далече. Премахването на лечебния апарат дава начало на най-голямото предизвикателство в ортодонтията – ретенционната фаза. Първата ѝ цел е да поддържа правилната позиция на зъбите, защото без нея зъбите се стремят да се върнат в

първоначалната си позиция, което се нарича рецидив. Duval през 1908 е първия автор, който изказва мнение за нуждата от запазване на резултата на идеално подреждане на зъбите. Не е достатъчно подреждане на зъбите сами по себе си, тъй като те са в неизменна връзка и най-малката девиация нарушава вида и функцията им.<sup>253,262</sup>

Още през 1919 Hawley заявява, че „ако някой поеме случаите ми когато са завършени, поддържа ги и е отговорен за тях след това, с удоволствие ще му дам половината от печалбата си.“<sup>206</sup>

Дължината на ретенционния период е важен, за да се избегне рецидив и да се осигури стабилност на лечението. Ретенционните апарати трябва да са така изработени, че да елиминират оклузалните пречки и да позволяват продължаващото вертикално напасване на зъбите т.нар. сетлинг.<sup>26,27,122,149,150,174,204</sup>

Според Greenstein<sup>103</sup> термина settling (настройване, регулиране) представлява движението на зъбите след като са свалени апаратите и е отговор на множество сили, особено предна компонента на силата, идваща от натиска на устните, езика и бузите и влиянието на туберкулите на зъбите от срещуположната страна.

Така че, целта на ретенционната фаза е да предотврати рецидив, да поддържа нивелирането и естетиката на съзъбието и да позволи напасване на оклузията след активното лечение. Множество изследвания показват увеличаване броя на оклузалните контакти след ортодонтско лечение и различни видове ретенционни апарати (конвенционални, зъбни позиционери, фиксирани ретайнери, термопластични ретайнери и др.).<sup>43,74,82,105</sup> Други автори обаче не потвърждават тези резултати.<sup>73,179</sup>

Според Ramfjord and Ash<sup>34,35,201</sup> контакти на балансиращата страна не са необходими в естественото съзъбие и освен ако не са леки контакти се определят като оклузални смущения. Според други автори

могат да са вероятна причина за рецидив. Изследване, направено от Dincer et al.<sup>74</sup> показва значително увеличение на оклузалните контакти в ЦО по време на ретенционната фаза и е едно от малкото, изследващи контактите на балансиращата страна при латерални движения. Според авторите за поддържане на оклузална стабилност, необходима за успеха на ортодонтското лечение трябва да се осигурят идеално разположени оклузални контакти както при централните, така и при ексцентричните оклузии.

Един от най-важните фактори за оклузална стабилност е наличието на оклузални контакти (централни стопове) на функционалните туберкули, а липсата на стоп в ЦР е една от причините за нестабилността на оклузията след ортодонтско лечение, струпване отново на долните резци и рецидив. С увеличаване броя на оклузалните контакти и идеално позиционираните контакти се повишава и оклузалната стабилност. Предполага се, че добрите оклузални контакти и интеркуспация са ключовете за стабилен ортодонтски резултат.<sup>69,70,167,178,181,187</sup>

Beuron<sup>49</sup> е първият, според който мандибуларните движения при дъвчене са в пряка зависимост с оклузалната повърхност. Според автора при ЦО и ЦР трябва да има множество и едновременни контактни точки. Първичен контакт на единичен туберкул представлява предварителен контакт и води до силно възпаление на невромускулната система. Ако има плъзгане между ЦР и ЦО, то трябва да е изцяло в сагиталната равнина и да е не повече от 1мм, измерено хоризонтално. Плъзгане с латерална компонента или с по-голяма дължина води до увреждане в ТМС и дъвкателните мускули и нестабилност на получения резултат.

Според редица автори е необходимо поставянето на моделите в артикулатор и задълбочено обследване на оклузията след края на

ортодонтското лечение за откриване на предварителни контакти, които причиняват девиация на долната челюст от физиологичния ѝ път, което те наричат невромускулен избягващ механизъм като често пациента няма представа за това и не може да го контролира.<sup>25,210,211,213,214,216,262</sup>

### **6. Методи за изследване на оклузалните съотношения**

В литературата могат да бъдат намерени описания на голям брой методи за регистриране и оценка на оклузалните съотношения и контакти – артикулационни индикатори (хартия, фолио, коприна); фотооклузален метод; т-скан; полиетерни, полимерни и силиконови отпечатъчни материали, восъчни захапки, захапки в комбинация с восъчна плака със силиконова маса; поляризационно-оптично изследване; методи за регистриране на оклузалните контакти по електронен път – миниатюрни предаватели, фотооклузален метод, използване на фотопластинка и др.<sup>8,17</sup>

Правени са различни опити за класифициране на методите за регистрация на оклузията. Според Davies и кол.<sup>64-68</sup>, те могат да се разделят на двуизмерни и триизмерни. В първата група авторът причислява разнообразни методи с артикулационни хартии, фолиа, материали за захапка и дори междузъбен конец. Недостатъкът на всички тези методи се състои в представянето на триизмерно явление по двуизмерен начин. Триизмерните средства за регистрация, според автора, са свързани с изработване на модели и включването им в артикулатор с помощта на лицева дъга. Недостатък на този метод са множеството възможни неточности, дължащи се не само на артикулаторите, лицевите дъги и метода за регистрация, но също и начина на работа и обемните изменения на използваните отпечатъчни и моделните материали.

Sharma и кол.<sup>230</sup> разделят средствата за регистриране на оклузията на качествени и количествени. Те смятат, че първата група обединява методите, способни да определят дали има оклузален контакт - артикулационна хартия, фолио, оклузални регистри с различни отпечатъчни материали. Според авторите въпреки съществуващото мнение, че интензивността на маркирания оклузален контакт е признак за силата на контакта, това не е точен критерий за оценка. Във втората група авторите причисляват методите, способни да ни дадат информация за относителното разпределение на силата между съществуващите контакти (T-Scan и фотооклузия).

### **6.1. Визуална оценка**

Изключително лесен и все още рутинно използван от ортодонтите като се използва за оценка на моларните взаимоотношения спрямо класификацията на Angle, както и за оценка на оклузалните контакти в страничната област на съзъбието, но е недостатъчно точен и обективен. Този тип клинично обследване е трудно за стандартизиране, има ограничена надеждност, валидност и акуратност, особено за изследователски цели. Нашето становище се потвърждава от редица автори, което поставя под въпрос достоверността на направените с тези методи изследвания.<sup>36,53,94,259,260</sup>

### **6.2. Гнатосония**

Някои автори използват т.нар. **гнатосония** – изключително субективен метод, при който пациентът отваря и затваря уста като оклузията се оценява спрямо получения звук от допира на зъбите на двете зъбни редици.<sup>59,262</sup>

### **6.3. Артикулатори**

Оклузалните контакти могат да бъдат отчетени директно в устата на пациента по време на различните взаимоотношения на долната челюст. Разглеждането на модели, невключени в артикулатор е подходящо само за макроскопски поглед върху цялостната зъбната дъга и дава малко информация за взаимоотношенията между зъбите по време на функция. Използването на модели и поставянето им в артикулатор е добър вариант за отчитане на оклузалните контакти и максило-мандибуларните взаимоотношения. Поставянето на моделите в артикулатор и задълбоченото им обследване в различни фази на ортодонтското лечение се препоръчва от много автори.<sup>107,114,163,180,218</sup> Недостатък на този метод са неточности, дължащи се на самите артикулатори, лицевите дъги и метода за регистрация, но също и подготовката на клинициста за работа с тях.<sup>25,210,211,213,214,216,262</sup> Някои артикулатори могат да имитират движенията на долната челюст по-добре от други, но нито един не може напълно да пресъздаде функционалния механизъм в пълната му цялост.<sup>25,210,211,213,214,216,262</sup> В съвременната литература се срещат съобщения за използването на виртуални артикулатори, които елиминират недостатъците на механичните.<sup>155</sup>

### **6.4. Артикулационна хартия**

Артикулационната хартия безспорно е най-често използваното и достъпно средство за регистриране на оклузията.

Един от недостатъците на артикулационната хартия е, че варира по дебелина, материал и композиция на мастилото, което може да доведе до подвеждаща оклузална маркировка. Влагата в оралната среда, както и фактът, че при голямо натоварване артикулационната хартия се намачква и/или скъсва също влияе на резултатите. Непрецизността на метода се дължи на нуждата от субективна оценка

от страна на денталния лекар за получената информация. Разпространеното схващане, че големината и интензивността на маркировката са показателни за силата на оклузалния контакт се оспорва от много автори.<sup>46,54</sup> Sidana и кол.<sup>233</sup>, Koos и кол.<sup>142</sup>, Kerstein и кол.<sup>135</sup> дори установяват обратна връзка между големината на маркировката и големината на силата. Голямата повърхност на маркировката показва, че силата се разпределя върху по-голяма площ и респективно ѝ съответства по-малко налягане и обратното: точковидните маркировки отговарят на по-голямо налягане. Тези открития, потвърдени в нови изследвания с помощта на T-Scan, променят досегашните ни схващания за обективността и информативността на артикулационната хартия.<sup>135</sup>

Допълнителен недостатък представлява невъзможността да се регистрира времевата последователност на възникване на контактите. Маркировката отразява само крайната фаза на контактите и по нея не може да се съди за едновременното им осъществяване.<sup>135</sup> Това означава, че без използване на специална техника и насочено търсене, артикулационната хартия няма да отбележи различно предварителния контакт.

Според някои автори друга причина не винаги да могат да бъдат отбелязани предварителните контакти с артикулационна хартия е т.нар. невромускулно избягване или функционален шифт. Причината за него е предизвикания дискомфорт, дори болка и травма върху пародонталните структури от предварителния контакт, което кара мускулите придвижващи долната челюст да се опитат да създадат път, чрез който да избегнат предварителния контакт и да позволят на зъбите да контактуват по-равномерно, което е неволево по своята същност. С други думи, ако оклузията не е в хармония с темпоромандибуларната артикулация, отговорът на мускулатурата е да придвижи челюстта, така

че да диктува оклузията, а не ставите. Ако степента на несъвместимост между движенията, определени от зъбите и тези, определени от ставите е толкова голяма, че надвишава толеранса на индивида, винаги това води до травма.<sup>34,35,201,216</sup>

### **6.5. Артикуляционна коприна**

За преодоляване на недостатъците на артикуляционните хартии могат да бъдат прилагани други материали като носители на багрилото. Висококачествената естествена коприна има предимството, че поради влакнестата си структура има по-висок резервоарен капацитет за багрилата. Освен това копринените артикуляционни ленти са по-гъвкави от хартията, поради което се адаптират по-добре към туберкулите и фосите на оклузалните повърхности на зъбите и отбелязват значително по-малко псевдо-контакти.<sup>31,175</sup>

Проблем, който някои автори изтъкват във връзка с копринените артикуляционни ленти, е възможността лесно да се наруши способността им да маркират след пресушаване или омокряне със слюнка.<sup>36,175</sup>

### **6.6. Артикуляционно фолио**

Прекомерната дебелина на артикуляционните хартии, която е причина за регистриране на нереални контакти, може да бъде преодоляна с използването на артикуляционни фолия. Носители на багрилото са много тънки метални, метал-полиестерни, полиетиленови или други фолия. Често изтъкван недостатък, свързан с използването на артикуляционно фолио е, че малката дебелина води и до намалено налягане, което води до по-малка маркираща способност в сравнение с другите средства за регистрация.<sup>46</sup>

### **6.7. Фотооклузия**

Фотооклузията представлява метод, при който между зъбните редици на пациента за 20-30 сек. се поставя тънък посредник от фотопластичен материал. След изваждане, посредникът се наблюдава с поларископ. Според Gazit<sup>94</sup>, методът е труден за прилагане в практиката. Същият автор провежда сравнително изследване на контактите, установени с артикулационна хартия и фотооклузия и намира, че и двата метода показват ниска възпроизводимост на резултатите. Въпреки че фотооклузията се определя като количествен метод, авторът смята, че няма научни доказателства, че той точно предава информацията за междучелюстните контакти.

Gazit и Lieberman<sup>95</sup> използват фотооклузионна техника за сравнение на контактите при нелекувани и ортодонтски лекувани пациенти като установяват контакти на вторите молари, най-често на балансиращата страна. Те силно препоръчват на ортодонтите да определят и функционалната част на оклузията на една и съща основа и в близка хармония с анатомичните ѝ аспекти. Лечението, препоръчвано от авторите включва селестивно изпиляване. Отбелязват, че обследването на оклузалните контакти между двете зъбни дъги все още не е рутинна практика в ортодонтията. Те сравняват фотооклузионната техника с по-широко използваните индикатори като восък и цветно кодирана артикулационна хартия. Оклузалните записи са направени при сваляне на апаратурата и година по-късно. Разделят контактите на леки, средни и тежки като повечето са в областта на премоларите и моларите. Установяват по-силни контакти на моларите и, че броят на контактите се увеличава в ретенционния период като потвърждават клиничното мнение, че природата се справя по-добре с функционалната адаптация от апаратурата. Резултатите им са сходни с тези на McNamara, Henry и Riise. Според авторите броят на контактите зависи

и варира от приложената дъвкателна сила, а именно – по-голяма сила, по-голям брой контакти и е различен в различно време от деня.<sup>171-173,207,208</sup>

### **6.8. Отпечатъчни материали за регистрация на оклузията**

Към различните отпечатъчните материали, използвани за регистрация на оклузията, се причисляват оклузалните восъчни плаки, алгинатните, силиконовите или полиетерни оклузални регистрати. Сходно за тях е, че регистрацията на оклузията изисква интерпретация от страна на специалиста, което прави методите субективни.

Vaba и кол.<sup>36</sup> сравняват различни методи за регистрация на оклузията – фотоклузия, артикулационна хартия, необратими хидроколоидни отпечатъчни материали, и достигат до извода, че **силиконовите регистрати са „златен стандарт“** сред по-лесно изпълнимите клинични методи. Durbin и Sadowsky<sup>82</sup> използват силиконови отпечатъчни материали, за да изследват оклузалните контакти преди и след ортодонтско лечение. Понеже методът е зависим от уменията на зъболекаря да вземе отпечатък и неговата оценката на контактите, то сравнимостта и възпроизводимостта на резултатите се считат за несигурни. Като допълнителен недостатък се изтъкват обемните изменения на използваните отпечатъчни материали.<sup>82</sup> Макар да е точен метод за регистрация, той е непрактичен според гореспоменатите автори.

Алгинатни отпечатъчни материали са използвани от Koriath и Ingervall<sup>по 82</sup> за регистрация на оклузалните контакти на страничните зъби, вкл. канините. Филчев<sup>17,18,20,88,89</sup> доказва феномена на доминиране на най-силните контакти на най-дисталната двойка антагонисти чрез алгинатни и силиконови оклузални регистрати и фотоклузия, което по-късно е потвърдено чрез използване на T-Scan.<sup>8</sup> Rincuse и Sassouni<sup>209</sup> сравняват 49 ортодонтски лекувани пациента, при които целта на

лечението е постигане на статична, а не специфична функционална оклузия, с 27 индивида с „идеална“ оклузия като описват контактите в ЦО, протрузия и латералните движения вляво и дясно чрез отпечатъчен материал за регистриране на захапката.

Durbin и Sadowsky<sup>82</sup>, които използват за изследването си полиетерна гума като отпечатъчен материал и артикулационно влакно, установяват клинично значимо подобрене на оклузията след ортодонтоско лечение над 3 месеца след края на лечението.

### **6.9. T-Scan**

Необходимостта от определяне времето, силата на оклузалните контакти и възникналото дъвкателно налягане заедно с развитието на компютърните технологии довежда до създаване на окузална анализираща система, наречена T-Scan. Тя е разработена от William Maness<sup>157-159</sup> през 1987 и се състои от ултратънки сензори, оформени така че да пасват на зъбната дъга. Те се поставят в ръкохватка, която посредством USB се свързва с компютър с определени параметри. Чрез захвапване на сензора от пациента, се определят оклузалните сили като компютърната програма анализира и онагледява времето на възникналите контакти и тяхната сила чрез движещи се , цветни триизмерни (3D) и двуизмерни (2D) графики и таблици.<sup>247</sup>

Целта на създаването на първия прототип на T-Scan е да коригира и допълни недостатъците на съществуващите до този момент методи за регистрация на оклузията като дава количествена информация за контактите. В първите години след създаването му са направени редица клинични и лабораторни опити, показващи често противоположни резултати относно чувствителността, повторемостта и точността на метода. В средата на 80-те години поредица публикации определят T-Scan I като труден за използване метод, чийто сензор предоставя ненадеждна информация за локализацията на оклузалните контакти.<sup>93</sup>

Използваният тогава G1 сензор показва некоректни регистрации и променливост във физическите си качества.<sup>137</sup> Според Patyk et al, Yamamura и Takahashi и Harvey et al<sup>по 132-134,137</sup> методът дава променливи локации на контактите при последователни регистрации. Критиките са насочени към ригидния сензор, различната и/или липсваща чувствителност на някои негови полета и невъзможността да регистрира контактите след повторно приложение. Липсата на гъвкавост на интраоралния сензор се счита за причина за изместване на долната челюст при затваряне, което определя регистрираните контакти като несъстоятелни.

Обратно на горепосоченото мнение изказват редица автори като Kerstein, който регистрира оклузията на група доброволци с T-Scan I 4-5 последователни пъти и достига до статистически сравними индивидуални и средни за групата стойности.<sup>128,132,133,137</sup>

T-Scan I претърпява редица софтуерни и хардуерни промени, адресирани към посочените недостатъци, и така са създадени по-новите му версии T-Scan II и T-Scan III. През 1992г. е произведен първият T-Scan II, който използва по-тънкия и гъвкав G2 сензор, подобряващ надеждността на регистрацията, както на времевата последователност на контактите, така и на локализацията им.<sup>137</sup> Това бива доказано от три проучвания, проведени от Sequeros<sup>229</sup> с T-Scan II за локализацията на контактите при централна оклузия, за броя им при централна оклузия, протрудиране, ляво и дясно латерално движение и времевата възпроизводимостта на контактите при централна оклузия. И трите експеримента показват достоверни резултати при четирикратно използване на един и същ сензор, което е два пъти повече, отколкото в проучването на Harvey, според който сензорът отчита верни резултати само при две ползвания. Експериментът на Sequeros показва от 90-93% надеждност при 4 използвания. Авторът смята, че методът е лесен за

регистриране и възпроизвеждане на оклузалните контакти, като едновременно с това предоставя информация за времето и силата им. Това е в унисон с мнението на други автори, които считат T-Scan за ценна диагностична възможност и полезен инструмент за оклузална регистрация.<sup>124,233</sup> Kerstein и Grundset<sup>135</sup> използват паралелно артикулационна хартия и T-Scan II, за да анализират времевата последователност на контактите. Те установяват, че множествени, равномерно разпределени, сходни по размер маркировки по зъбната дъга не представляват едновременно възникващи контакти, което потвърждава фактът, че **артикулационната хартия регистрира само крайната фаза от появата на контактите и само с нея не могат да се правят надеждни изводи за времето на възникването им.** В България T-Scan II е използвана за първи път от Калъчев<sup>8</sup> при анализ на оклузалното налягане и напрежения в пародонта.

При T-Scan III сензорът търпи по-нататъшни усъвършенствания и преминава от G3 в HD сензор, който е по-чувствителен от предишните генерации сензори и производителите твърдят, че понася до 20 дъвкателни акта при лабораторни условия без да дава статистически значими отклонения в данните.<sup>100</sup> За основа на сензора е избран полиестерът, понеже е тънък, устойчив на разкъсване и продупчване и притежава свойството еластична деформация, което го прави по-добър от останалите методи за регистрация.<sup>157</sup> Един от разискваните в литературата въпроси се отнася до дебелината на чувствителния към налягане сензор, като целта е да се използват възможно най-тънки средства за регистрация.<sup>46</sup> Според производителя и някои автори той е около 60 микрона, а при лабораторни условия отчита до 0,67 mm разлика във височината, докато други твърдят, че дебелината му надминава посочената стойност и е приблизително 100 микрона. Независимо от конкретната стойност на дебелината на сензора тя е в

обхвата на възможностите за регистрация с артикулационна хартия (от 40 до 200 микрона) (фиг.7).<sup>135</sup>



*Фиг. 7. Оклузална анализираща система T-Scan*

В литературата съществуват публикации, които изтъкват различни недостатъци на системата. Според тях дебелината и нефлексибилността на сензорите води до изместване на долната челюст. Стандартизираната от системата зъбна дъга не винаги отговаря на индивидуалната ситуация и може да затрудни локализацията на контактите. Съобщава се за разместване на сензора и понякога наличие на неактивни зони, а разграничаването на предварителните контакти от силните физиологични контакти е затруднено. Фактът, че фолиото е върху цялата зъбна дъга, според някои автори, затруднява оклузалния анализ. Системата показва оклузалната сила само в относителни, а не в абсолютни стойности докато приложената сила може да се промени при различните интеркуспации с промяна в мускулната сила.<sup>51,145</sup>

Други научни трудове<sup>8,61,92,99</sup> определят недостатъците като преодолими и определят предимствата на T-Scan. **Преимущество на T-Scan системата** пред другите методи за регистрация е възможността да регистрира времевата последователност на динамичните и статични контакти като ги проследява от възникването до края им, което позволява обективното диагностициране на предварителните контакти и артикулационните блокажи. **Това е от полза за целите на**

**ортодонтията** при промяна позицията на зъби в трите равнини и при оценка на крайния резултат, когато се търси балансирана оклузия. Освен процента на силата върху всеки зъб се отчита и разпределението на силите в лявата и дясната половина и може да се сравнят промените през различните етапи от лечението. Друга полезна функция на софтуера на устройството е възможността за графично представяне на разположението на осреднената сила – функцията „център на силата“. Значителното отклонение на центъра на силата е показателно за оклузален дисбаланс, което се асоциира с определени състояния като предварителни контакти и бруксизъм.<sup>5</sup> Регистрираните данни могат да служат за разяснения и мотивация на пациента, да бъдат записвани и съхранявани, ставайки постоянна част от документацията.

Правени са сравнителни проучвания с други традиционни и дигитализирани системи за оклузален анализ като се съобщава за сходни резултати в 80.5%, но се изтъкват възможностите на системата за предоставяне на допълнителни данни, което подобрява оклузалния анализ.<sup>108,125,126,128,131-136,259</sup> Комбинацията с артикулационна хартия е най-добрият вариант според авторите за избягване на недостатъците на системата. Това ще позволи по-добро и точно описание на маркировките на хартията върху оклузалната повърхност.<sup>198,199,241</sup>

Въпреки че съществуват противоречиви мнения за надеждността, ползата и чувствителността на T-Scan, в литературата преобладава схващането за ползата от метода за регистрация. Системата подпомага да се визуализират силовите натоварвания в различни области на съзъбието и е надежден метод за анализ и оценка на разпределението на оклузалните контакти. С повишена точност може да се определи първият зъбен контакт, както и вярната последователност на зъбните контакти. При мандибуларните движения показва повтаряеми данни за качеството и динамиката на оклузалните контакти.<sup>39,40,108,131,142,259,260</sup>

### **6.10. Prescale**

Ново, сходно на T-Scan устройство за регистриране на оклузията е произведено в Япония на име Prescale. То също отчита силата и локацията на контактите чрез чувствителен към налягане филм. Hattori и кол. сравнява надеждността на устройството при оценка на оклузалните сили както на модел, така и в устната кухина и съобщава за линейна зависимост между приложеното налягане и получените стойности. Отчетен недостатък на този уред е прекалената дебелина на сензора, което води до регистрирането на по-силни контакти на дисталните зъби в сравнение с фронталните.<sup>230</sup>

## **7. Анализ на литературния обзор**

От направения обширен анализ на наличната ни литература става ясно, че са проведени задълбочени изследвания върху науката за оклузия. **Не съществува единно мнение по отношение на понятията и концепциите и тяхната голяма важност за нуждите на ортодонтската практика.** Противоречията относно някои оклузални дефиниции и начина на регистрирането им води до negliжиране на основни позиции като централна релация от клиницистите в ортодонтската практика.

Изведени са приемливи критерии за статична и функционална оклузия след ортодонтското лечение. Според Andrews стандартите, използвани в определяне и дидактиране на статичната оклузия са „верни на принципите за функционална оклузия”. Авторът и създадените от него „шест ключа на оклузията” смята, че те са съвместими с желаните функционални цели, осигурявайки появата на оклузална интердигитация.

Счита се, че ако с ортодонтско лечение постигнем приемлива статична оклузия, ние автоматично създаваме и добра оклузална

функция. Установено е, че клинично това почти никога не се наблюдава.

**Неизясненият въпрос, който възниква е има ли връзка между статична и функционална оклузия.**

Според гнатолозите малоклузия е съпоставимо с дисартикулация, така че е възможно:

1. Постигане на добра анатомична оклузия и все още да има дисартикулация.
2. Наличие на недостатъчно оптимална анатомична малоклузия и въпреки това все още да има добра артикулация.

Установена е необходимостта от създаване на възможно най-добри оклузални взаимоотношения, наличие на предно водене, максимални оклузални контакти, липса на оклузални блокажи и стабилност на получения резултат. Структурната стабилност се изразява в липсата на зъбен и скелетен рецидив, докато функционалната се осигурява от добра интеркуспидация с множество зъбни контакти и без оклузални смущения и правилни контакти при ексцентричните движения. Разположението и броят на контактите е от изключителна важност, а нежеланите контакти по време на латералните и протрузивни движения вредят на дентоалвеоларните структури.

Съществуват много противоречиви данни в литературата как се променят контактите след активната част от ортодонтската терапия и в ретенционния период. **В българската литература, тези въпроси са напълно незасегнати.**

Голямото разнообразие от методи за изследване на оклузалните контакти поставя въпроса кой е най-подходящ за нуждите на ортодонтската практика. На преден план излизат възможностите на системата T-Scan за анализ и сравнение на оклузалните сили като се елиминират възможностите за повтаряща се грешка. Методът

подпомага визуализацията за клиницист и пациент като резултатите са независими от оператора. Позволява статичен и динамичен дигитален анализ на оклузията и запис на данните. Дава възможност за анализ на оклузалните контакти от момента на възникване на първия контакт, както и проследяване на реда на последващите контакти и големината на тяхната сила. Това позволява идентифициране и локализиране на травматичните контакти, както и визуализация на контактите на балансиращата страна и в дисталния участък при латералните и протрузивни движения на долната челюст, както и по време на цикъла на дъвчене.

Важността от стабилност на оклузията в края на активната част на ортодонтското лечение и необходимостта от проследяване на настъпващите в нея промени по време на ретенционния период, ни насочи да използваме **системата T-Scan** за целите на нашето изследване.

### **III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ**

**Целта** на настоящия дисертационен труд е да се анализират статичните и динамични оклузални контакти и съотношения на пациенти в крайните фази на проведено ортодонтско лечение.

За изпълнение на формулираната цел си поставихме следните **задачи и подзадачи:**

1. Да се осъществи пилотно проучване и да се създаде алгоритъм за приложение на системата T-Scan III за нуждите на ортодонтската практика:
  - 1.1. При изследване и регистриране на статични оклузални контакти в централна оклузия и централна релация.
  - 1.2. При изследване и регистриране на динамични оклузални съотношения при латерални движения, протрудиране на долната челюст и по време на дъвчене.
2. Да се осъществи оклузален анализ посредством системата T-Scan III в централна оклузия, латерални движения, протрудиране, централна релация и по време на дъвчене при пациенти в края на финализираща фаза и в хода на ретенционен период на ортодонтско лечение.
3. Да се извърши изследване на оклузалните контакти, тяхната последователност, времеви и силови характеристики в централна оклузия, по време на дъвчене и централна релация при пациенти в края на финализираща фаза и в хода на ретенционния период на проведено ортодонтско лечение.
4. Да се установи корелационна зависимост на получените резултати спрямо първоначалната деформация, плана на лечение, типа на ретенционния апарат и времето след отстраняване на лечебната апаратура.

## IV. МАТЕРИАЛ И МЕТОД

### 1. Материал

За изпълнение на **задача 1** беше осъществено предварително контролно изследване посредством последно поколение компютърна оклузална анализационна система T-Scan III с цел проверка възможностите и достоверността на системата. За да осигурим максимална достоверност на проведените изследвания беше подробно изучено ръководството на системата T-Scan III и спазихме зададените минимални изисквания към използвания компютър, а именно:

- Intel Pentium 2 GHz or higher processor<sup>1</sup> with 1 GB RAM
- 1 GB hard drive and 1 CD ROM drive
- Windows 2000 (SP4), XP (SP2), Vista (32- or 64-bit) or 7 (32- or 64-bit) operating system

**Материалите за проведените изследвания бяха осигурени по ПРОЕКТ „Създаване на инфраструктура за интрадисциплинарно експериментално научно развитие на денталната медицина” №1-И/2009 и ПРОЕКТ „Млад изследовател“ №18-Д/2013.**

Пилотното проучване се проведе върху 32 случайно подбрани пациенти в различни етапи на провеждащо се ортодонтско лечение с фиксирана апаратура. На всеки от пациентите бяха осъществени от три до пет записа в пет различни позиции и движения на долната челюст – централна оклузия, ляво и дясно латерално движение, протрудиране и централна релация. При 14 от пациентите, изследването се осъществи в активната и по време на финализиращата фаза на ортодонтското лечение, преди отстраняване на лечебната апаратура – брекети и пръстени. При 18 от пациентите изследването се извърши в

ретенционната фаза на ортодонтското лечение, след отстраняване на лечебната апаратура и/или поставяне на ретенционен апарат.

Като взехме под внимание получените резултати от задача 1, за изпълнение на **задача 2, задача 3 и задача 4** бяха създадени критерии за подбор на пациенти.

### **1.1. Основни критерии за избор на пациенти**

- Пациенти с оформено постоянно съзъбие.
- Проведено ортодонтско лечение с фиксирана апаратура.
- Завършена активната част на ортодонтското лечение.
- Постигнато нивелиране на зъбите в отделната зъбна дъга.
- Постигнат клас I по Angle при канини и молари в случаите на безекстракционно лечение.
- Постигнат стабилен клас II по Angle при моларите в случаите на екстракционно лечение (екстракция на премолари).
- Постигнат нормален овърбайт и овърджет.
- Съвпадение на средните линии.
- Нормализиране кривата на Spee и кривата на Wilson.
- Постигната двустранно балансирана оклузия чрез създаване на многоточкови контакти и туберкулно-фисурно сключване при страничните зъби.
- Подобряване на естетиката и удовлетвореност на пациента от постигнатия резултат от лечението.

### **1.2. Клиничен контингент**

Същинското изследване за изпълнение на **задача 2, задача 3 и задача 4** осъществихме на 75 пациенти с проведено ортодонтско лечение и/или ортодонтско-хирургично лечение след края на активната част от лечението. Клиничният контингент беше избран от пациенти,

#### IV.1. Материал

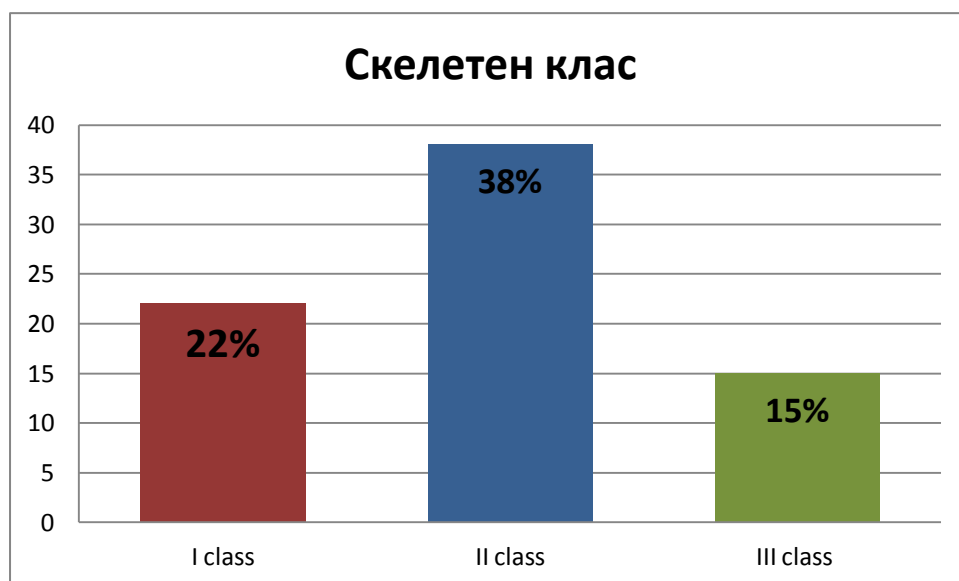
лекувани от специалисти в Катедрата по Ортодонтия на ФДМ–София и собствените практики на научния ръководител и дисертанта.

Пациентите, участвали в изследването бяха разпределени в две групи според пола – 52 жени и 23 мъже и в четири възрастови групи (табл. 1). От тях се вижда, че повечето от изследваните пациенти са жени, а най-голям относителен дял се пада на възрастова група 14-20 години и възрастова група 20-30 години, съответно 59% и 24% проценти.

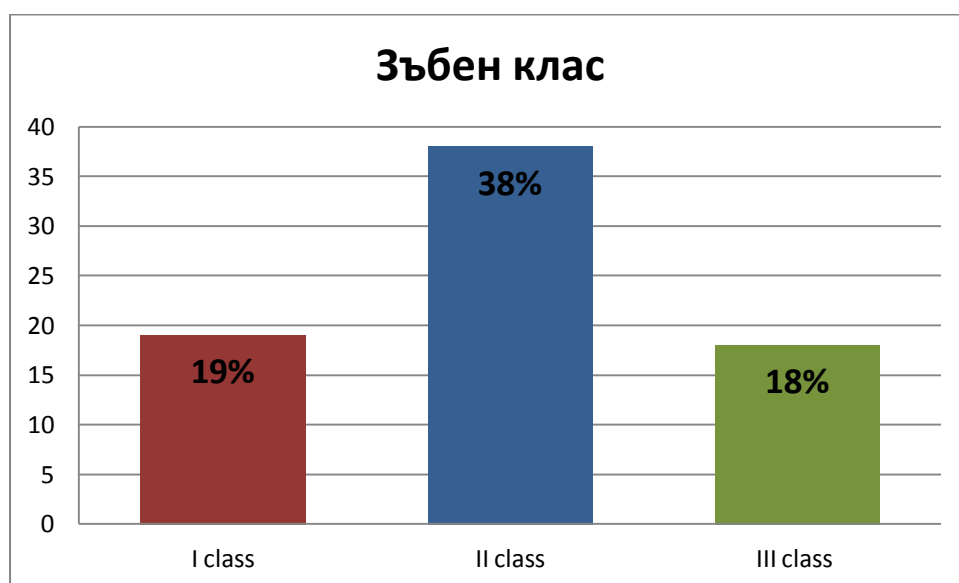
Таблица 1 Описателна статистика по възрастови групи и пол. Представени са средни значения ( $\bar{x}$ ), стандартно отклонение ( $SD$ ), и количество участници ( $n$ ) във всяка група.

Възраст \ Пол	<20			20-30			30-40			>40			Общо		
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD
Жени	33	16.36	1.6	9	25.22	3.4	8	33.38	3.3	2	47.00	5.6	52	21.69	8.5
Мъже	11	16.55	1.0	9	24.00	6.0	3	32.33	4.0	-	-	-	23	21.52	5.9
Общо	44	16.41	1.5	18	24.61	3.0	11	33.09	3.4	2	47.00	5.6	75	21.64	7.8

Пациентите, участващи в настоящото изследване бяха разпределени в по три групи спрямо първоначалната деформация като най-голям процент – 38% се пада на групата от II скелетен и зъбен клас по Angle, следвана от I скелетен и зъбен клас – съответно 22% и 19% и III скелетен и зъбен клас – 15% и 18%. Данните са представени на фиг. 8-9.

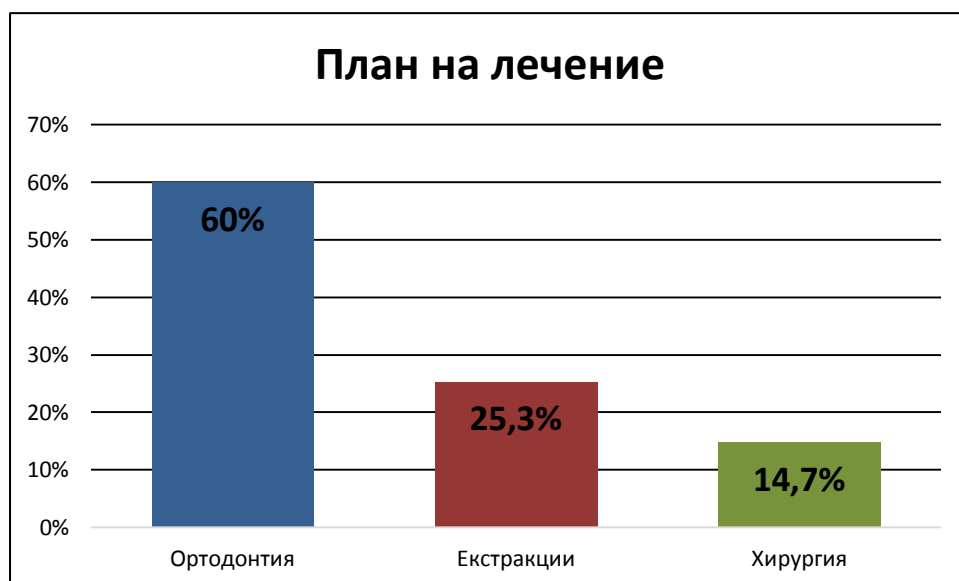


*Фиг. 8. Разпределение на участниците по първоначална деформация (скелетен клас)*



*Фиг. 9. Разпределение на участниците по първоначална деформация (зъбен клас)*

25,33% от пациентите, участващи в изследването са с включена в плана на лечение екстракционна терапия, а 14,67% от пациентите – ортодонтско-хирургично лечение (ортогнатна хирургия) (фиг. 10).



*Фиг. 10. Разпределение на участниците по план на лечение.*

Времето от отстраняване на лечебната апаратура варира от 3 до 36 месеца. Използвани са 5 типа ретенционни апарати в горна и долна челюст – фиксиран ретайнер, ретенционна лингвална пластинка, вакуум ретайнер, функционален апарат и тренер според клиничните предпочитания на лекуващия ортодонт. Най-голям относителен дял се пада на фиксирания ретайнер – 60,3%, вакуум ретайнер – 17,9% и лингвална пластинка – 14%. Останалите два типа ретайнери се срещат при единични пациенти или като втори ретенционен апарат (фиг. 11).



*Фиг. 11. Разпределение на участниците спрямо типа ретенционен апарат.*

Изследването на 66 от пациентите беше осъществено в края на финализиращата фаза на ортодонтското лечение – непосредствено при отстраняване на фиксираната ортодонтска апаратура или не по-късно от 48 часа след отстраняване ѝ. 34 от пациентите са изследвани в ретенционната фаза на ортодонтското лечение, от три месеца до 36 месеца, след отстраняване на лечебната апаратура. За по-голяма достоверност на резултатите, всички изследвания бяха направени в сутрешните часове на денонощието, като бяха извършени по минимум три записа за всяка позиция и движение на долната челюст на всеки отделен пациент.

## **2. Методи**

### **2.1. Общи данни**

Във връзка с изпълнение на поставените задачи, използвахме последно поколение компютърна оклузална анализационна система T-Scan III, при която сензорите са значително по-усъвършенствани от предходните генерации. Системата T-Scan III се състои от Microsoft (MS) Windows, базиран T-Scan III софтуер; свързаният с него хардуер; ръкохватка; патентовани Tekscan сензори и опори за тях.

Ръкохватката е контролирано от оператора средство за осъществяване на запис на данни посредством системата T-Scan III. Чрез нея се събират данните от сензора и се обработват, така че да бъдат лесно изпратени до компютър с помощта на USB кабел. Светлинни индикатори върху ръкохватката показват коректно ли са позиционирани сензорите, момента на запис и трансферирането на данните към компютъра. Може да служи като дистанционно управление чрез използване на разположените върху нея бутони за стартиране и спиране на изследването, както и възможност за отваряне на нов прозорец на компютърния екран при изследване на различни позиции на един и същ пациент (фиг. 12).



*Фиг. 12. Ръкохватка на системата T-Scan III*

Патентованите Tekscan сензори са ултратънки (.004", 0,1 мм) с гъвкава печатна платка средства за запис на оклузалните сили на пациента. Сензорите са изработени от чувствителни на активно налягане елементи, наречени „сенсели”, подредени в колони и редове. Системата предлага два размера сензори с 1370 чувствителни на активно налягане елементи за големия сензор и 1122 - за малкия сензор. Всеки елемент се вижда като отделно квадратче на компютърния екран. Резултатът от всеки „сенсел” се разделя на 256 стъпки и чрез софтуера се изобразява като стойност в диапазона от 0 до 255 (фиг. 13).



*Фиг. 13. Tekscan сензори*

Създадените от системата опори представляват пластмасови, подвижни и с възможност за стерилизация преходници. Изработени са в голям и малък размер, съответстващ на размера на сензорите. Използват се за предотвратяване притискане на сензора от меките тъкани на устни и бузи, за свързване на Tekscan сензорите с ръкохватката и правилното им ориентиране (фиг. 14).



*Фиг. 14. Опори за Tekscan сензори*

## **2.2. Протокол при първо посещение**

- Запознаване с информацията от проведеното до момента ортодонтско лечение (досието на пациента);
- Клиничен оглед;
- Снемане на отпечатъци от горна и долна челюст и отливане на гипсови модели;
- Снемане на централна оклузия.

Пациентите, участващи в настоящото изследване определяхме по описаните критерии чрез визуална оценка на отлетите гипсови модели, поставени в централна оклузия.

## **2.3. Протокол при второ посещение**

**1 стъпка.** Определяне на точния размер сензор и опора за пациента.

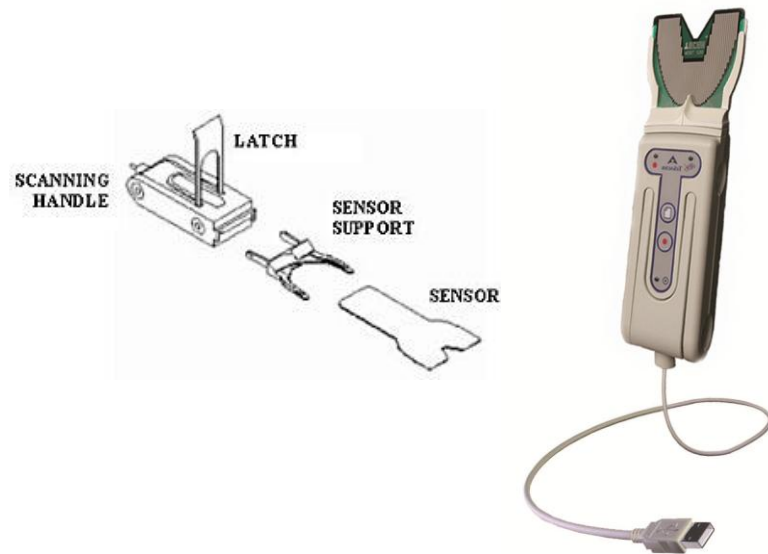
Извършвахме визуално обследване на широчината и дълбочината на зъбната дъга. Избраният размер сензор и опора, потвърждавахме върху гипсовите модели в централна оклузия. Поставяхме преходника (опората) върху горния модел, така че изпъкналата част в областта на опората (позиционер) леко да докосва средната линия между централните резци, а останалата част да отстои от зъбите или брекетите. Съблюдавахме размерът на сензора да съответства на избраната опора, което е от критична важност за правилното функциониране на системата (фиг. 15).



*Фиг. 15. Първа стъпка - определяне на точния размер сензор и опора*

**2 стъпка.** Поставяне на сензора и опората в ръкохватката.

Поставяхме опората и сензора в ръкохватката като се уверявахме, че отбелязаните върху тях индикатори са в правилната посока. Включвахме системата към компютър посредством USB кабел. Съобщение на екрана, след стартиране на софтуера, потвърждава правилното позициониране на сензора и опората(фиг.16).



*Фиг. 16. Втора стъпка - поставяне на сензора и опората в ръкохватката*

**3 стъпка.** Измерване медио-дисталния размер (МДР) на горни централни резци.

Измерването извършвахме клинично в устата на пациента и потвърждавахме на гипсовия модел чрез електронен шублер с точност 0.01 мм. При наличие на разлика между двата горни резеца, за нуждите на изследването, използвахме инцизива с по-голям размер. При нелекувани пациенти и наличие на диастема е необходимо да се вземе ширината на единия горен централен резец и половината от размера на диастемата.<sup>2</sup>

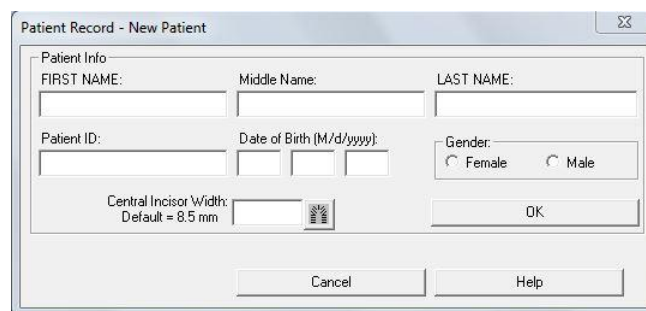
**4 стъпка.** Създаване на файл за нов пациент в базата данни на системата.

Microsoft (MS) Windows, базираният T-Scan III софтуер е оборудван със система за управление на файловете на пациентите, която може да се използва за съхраняване на информация за всеки пациент, както и проследяване и изучаване на филмите, асоциирани с този пациент при неговото изследване. При стартиране на системата на екрана автоматично се появява прозорец с наименование “Patients”. Той съдържа списък с пациенти, възможност за въвеждане на данни за нов пациент, отваряне или отстраняване на вече съществуващ файл.

При избор на иконата за нов пациент, се отваря таблица, в която попълвахме следните полета, отбелязани от системата като задължителни:

- трите имена на пациента
- дата на раждане
- медио-дистален размер на горен централен резец (фиг. 17)

По размера на горни централни инцизиви, системата определя модела на зъбната дъга посредством правилото за златните пропорции за зъбите. Увеличаването или намаляването ширината на горните централни инцизиви води до промяна в пропорциите на всички останали зъби. „Средният медио-дистален размер на централните ширини е 1.6x по-голям в ширина спрямо латералните инцизиви; 1.4x по-голям спрямо канините и т.н. за всеки зъб от горночелюстната дъга”<sup>37,140</sup>.



Фиг. 17. Четвърта стъпка - създаване на файл за нов пациент в базата данни на системата

**5 стъпка.** Визуализация на оклузалните контакти чрез артикулационна хартия (фиг. 18).

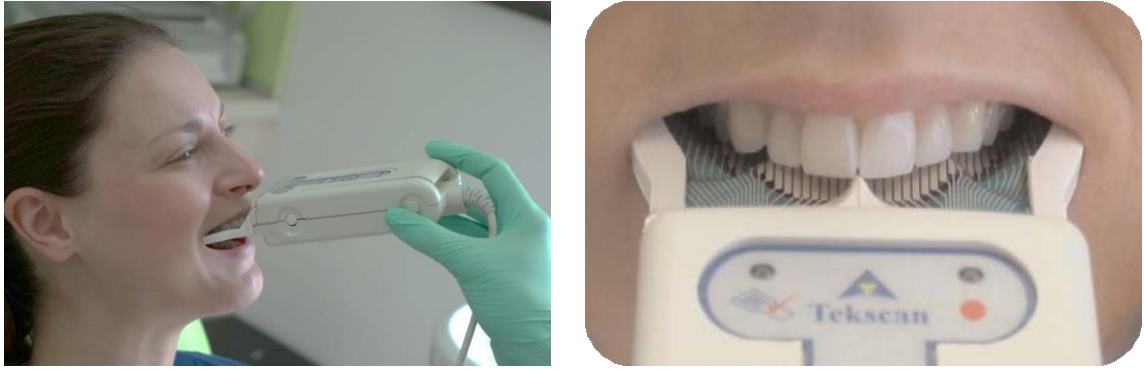
Използвахме артикулационна хартия с дебелина 40 микрона за визуализация на оклузалните контакти в различните статични и ексцентрични позиции на долната челюст. Тази стъпка не е задължителна, но я препоръчваме като помощно средство и сравнителен анализ при последващата оценка на резултатите. Целта е по-лесно отдиференциране на нереалните от същинските оклузални контакти.



*Фиг. 18. Пета стъпка - визуализация на оклузалните контакти чрез артикулационна хартия.*

**6 стъпка.** Интраорално поставяне на сензора.

Позиционирахме пациента в положение, при което Франкфуртската равнина да е успоредна на пода. Поставяхме сензора в устата на пациента, така че позиционерът в областта на опората да докосва леко средната линия между горните централни резци. Успоредявахме ръкохватката на максиларната оклузална равнина и я центрирахме спрямо средната линия на лицето на пациента (фиг.19).



*Фиг. 19. Шеста стъпка - интраорално поставяне на сензора*

### **7 стъпка.** Тестова захапка

След правилно поставяне на сензора в устата на пациента и активиране на прозореца за нов запис, инструктирахме пациента да захапе сензора плътно с всички зъби и да задържи 1-2 секунди в това положение без да отваря или да прави каквито и да било екскурзионни движения. Осъществявахме 3-5 тестови захапвания за всеки пациент преди същинското изследване.

При тестовите захапки се извършва:

- Предварителна подготовка на сензора

Предварителната подготовка на сензора подобрява възпроизводимостта и точността на изследването. Счита се, че сензорът е подготвен след като пациентът захапе върху него 2-4 пъти.

- Аклиматизиране на пациента

Тази процедура позволява на пациента да затваря без дискомфорт и с една и съща повторяемост върху сензора. По време на тестовите захапки, наблюдавахме константност на различни показатели върху екрана на компютъра - център на силата, наличие на подобни зъбни контакти при всяка оклузия на пациента и др.

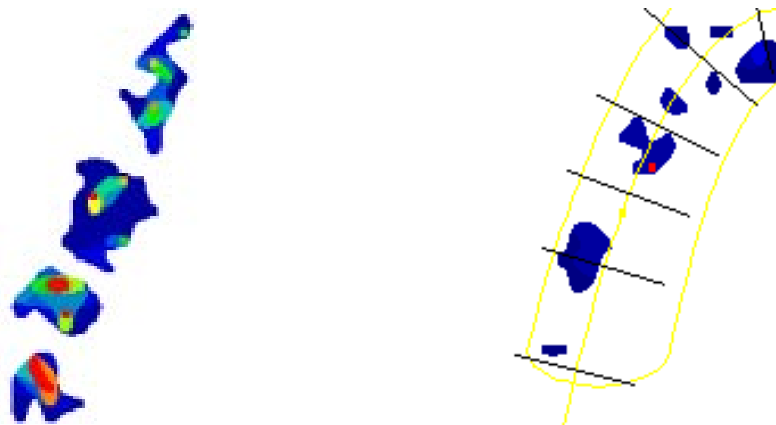
- Настройка на чувствителността на системата

Тази процедура осигурява съвпадение на чувствителността на сензора с индивидуалната сила на захапване на пациента. Позволява също така

отдиференциране на относителните сили, съдържащи се в многообразните зъбни контакти на всеки отделен пациент. Настройката на чувствителността осигурява преразпределение на силите и предпазва сензорите от свръхнатоварване.

При оклузия върху сензорите всеки пациент произвежда разнообразие от зъбни контакти, които се представят от системата като концентрирани зони на сила чрез цветно кодиран графичен образ. Цветното кодиране се прилага за отдиференциране на разнообразието от степени на сила, които всеки пациент може да произведе при оклузия върху сензорите.

Първият зъбен контакт върху сензора стартира начало на запис на данни, което се визуализира върху екрана на компютъра. Компресията на сензорите от допира на оклузалната повърхност към тях се представят като области с ниско ниво на сила, оцветени в черен или син цвят и представляват несъщинските зъбни контакти. Те се разполагат в близост до зони с по-високи нива на сила, цветно кодирани в зелен, жълт, оранжев, розов или червен цвят. Те илюстрират локализацията на същинските зъбни контакти (фиг. 20).



*Фиг. 20. Цветно кодиране на оклузалните контакти*

Системата T-Scan автоматично залага определено ниво за чувствителност като софтуерът алармира чрез съобщение върху екрана, ако силата на захващане на пациента не отговаря на посоченото ниво. Индикатор за правилната чувствителност на системата е наличие на най-малко 1 оранжев и/или от 1 до 3 червени или розови контакти, заобиколени или в близост до жълти, зелени и сини контактни области. При наличие на по-голям или по-малък брой от посочените контакти, системата го разчита съответно като прекалена или недостатъчна чувствителност и налага корекция. Настройката на чувствителността може да се осъществи автоматично от софтуера или ръчно от оператора, което осигурява по-фина настройка на автоматично избраното ниво за всеки отделен пациент. Функцията може да се използва при всеки нов пациент или преди всеки нов запис на един и същ пациент.

За нуждите на нашето изследване, използвахме ръчна настройка на чувствителността преди запис на всяка нова позиция на долната челюст за всеки индивидуален пациент.

- Настройка на „Легендата за сила”

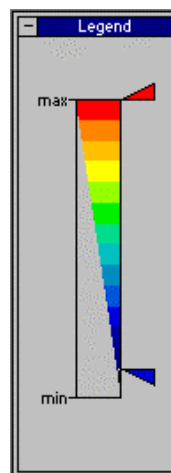
Графичното представяне на оклузалните контакти може да репродуцира 256 нива на сила за индивидуалната захватка на дадения пациент. Това се представя от системата под формата на „Легенда за сила”. Тя представлява скала от цветни колонки, представляваща най-ниските нива на сила, оцветени в син/черен цвят, през средните стойности – зелен/жълт до най-високите нива на сила – оранжев/червен цвят (фиг. 21).

Манипулиране на легендата за сила позволява на оператора филтриране на компресията от сензорите, а именно несъщинските зъбни контакти от същинските контактни област. Също така осигурява

лесно отдиференциране на подобни цветно кодирани концентрирани зони на сила.

Настройването на легендата за сила не влияе индивидуалната степен на сила, необходима за запис на дадения пациент.

За нуждите на нашето изследване използвахме настройка на легендата за сила в минимален процент от случаите за по-добро онагледяване на получените данни от изследването.



Фиг. 21. Легенда за сила

### **8 стъпка.** Регистриране и съхранение на данни

След създаване на папка и попълване данните на пациент, избор на подходяща опора и сензор и подготовка и настройка на пациента и системата чрез осъществяване на необходимия брой тестови захвапки, започвахме същинското изследване.

На всеки пациент осъществявахме изследване на статичните оклузални контакти и динамичните оклузални съотношения в шест различни позиции на долната челюст:

- **централна оклузия**
- **дясно латерално движение**
- **ляво латерално движение**

- **протрудиране на ДЧ**
- **по време на дъвчене**
- **централна релация**

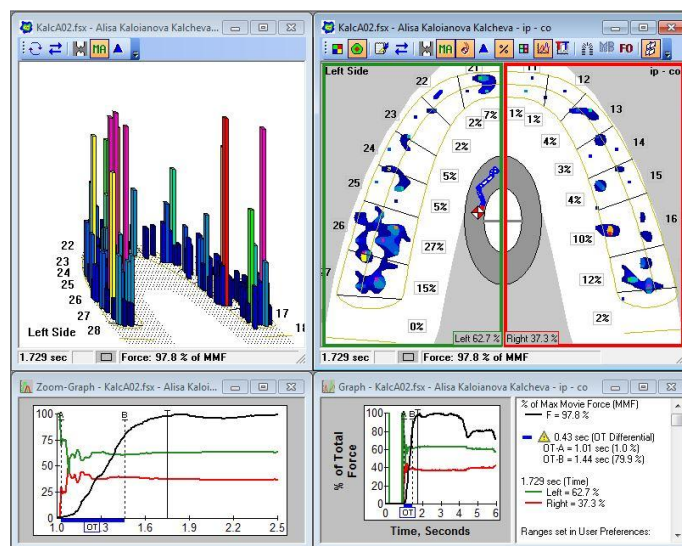
За всеки от направените шест основни филма за по-голяма достоверност на данните от изследването бяха направени минимум по три записа на всеки отделен пациент и записани като отделен T-Scan запис.

### **2.4. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения в централна оклузия (максимална интеркуспация)**

При осъществяване на оклузалния анализ в позицията на централна оклузия, поставяхме сензора в устата на пациента по описаната методика като преди това отваряхме нов прозорец за запис върху екрана на компютъра чрез белия бутон на ръкохватката. Натискахме бутона за запис върху ръкохватката, изчаквахме звуковия сигнал, който индицира, че системата е готова и давахме начало на изследването чрез инструкцията към пациента да захване задните си зъби. Първият зъбен контакт до сензора, ще накара системата да започне да записва, а след събиране на достатъчен брой данни от страна на софтуера, записът спира автоматично, което се индицира от нов звуков сигнал.

За нуждите на нашето изследване използвахме и ръчно спиране на записа чрез бутоните върху ръкохватката като проследявахме прозореца върху екрана на компютъра, оказващ изминалото време на запис, изчаквахме най-малко 2 секунди и натискахме бутона за край на запис. След него, давахме инструкцията към пациента да отвори уста. Проверяхме чувствителността и при нужда я коригирахме. Повтаряхме изследването най-малко три пъти. Съхранявахме всички сполучливи филми като изключвахме тези с неподходяща

чувствителност под наименование на файла **ip-co** от падащото меню към базата данни на дадения пациент (фиг. 22).



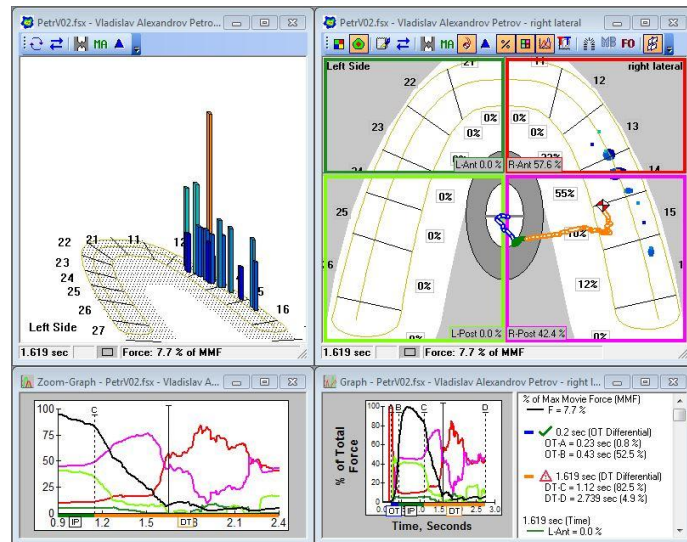
*Фиг. 22. Регистриране на оклузални параметри в централна оклузия*

## **2.5. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при латерални движения на долната челюст**

При всички ексцентрични движения на долната челюст, започвахме с обяснения и указания към пациента за позицията, в която ще бъде извършено изследването. Крайната точка при направения от нас оклузален анализ за латералните движения е определена от контакта между максиларни и мандибуларни туберкули на работещата

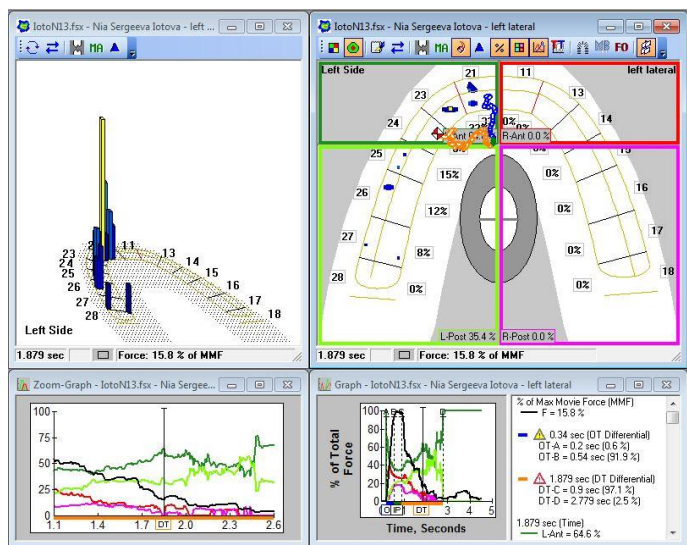
страна. След като се уверявахме, че пациента разбира какво се изисква от него и го осъществява с една и съща повторемост, поставяхме сензора в устата по познатия вече начин и отваряхме нов прозорец за запис чрез натискане на белия бутон на ръкохватката. Пациентът упражняваше движението и със сензора в устата. След няколко тренировъчни латерооклузии, натискахме бутона за запис върху ръкохватката. Изчаквахме звуковия сигнал, който индицира, че системата е готова. Давахме инструкцията към пациента да захапе на задните си зъби и да задържи. Проследявахме прозореца върху екрана на компютъра, оказващ изминалото време на запис. 1.5 секунди след началото на филма, инструктирахме пациента да плъзне долната челюст надясно или наляво. Чрез бутоните на ръкохватката, спирахме записа при достигане на желаната позиция. След звуковия сигнал за край на записа, давахме инструкцията към пациента да отвори уста. Проверяхме чувствителността и при нужда я коригирахме. Повтаряхме изследването най-малко три пъти. Съхранявахме всички сполучливи филми като изключвахме тези с неподходяща чувствителност под наименование на файла **right lateral** или **left lateral** от падащото меню към базата данни на дадения пациент (фиг. 23-24).





Фиг. 23. Регистриране на оклузални параметри при дясно латерално движение на

ДЧ

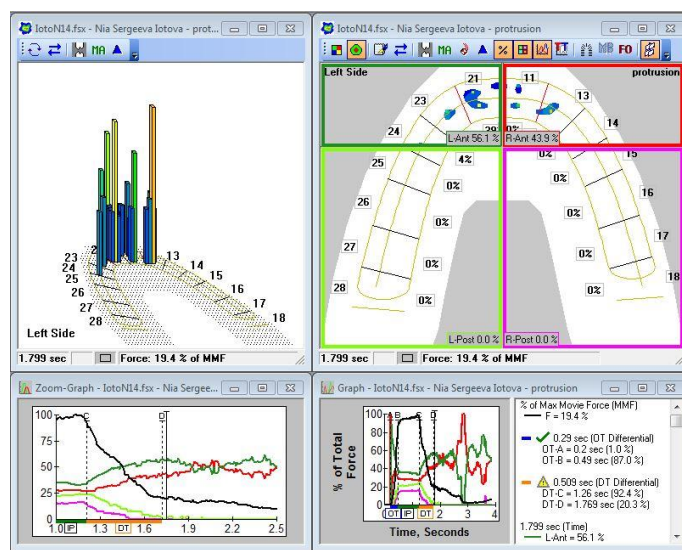


Фиг. 24. Регистриране на оклузални параметри при ляво латерално движение на

ДЧ

## **2.6. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при протрудиране на долната челюст**

Давахме необходимите обяснения и указания към пациента за позицията, в която ще бъде извършено изследването. Крайната точка при направения от нас оклузален анализ при протрудиране на долната челюст е определена от достигане на ръбцова оклузия. След като се уверявахме, че разбира какво се изисква от него и го осъществява с една и съща повтораемост, поставяхме сензора в устата на пациента по описаната методика. Отваряхме нов прозорец за запис чрез натискане на белия бутон на ръкохватката. Пациентът упражняваше движението и със сензора в устата. След няколко тренировъчни оклузии, натискахме бутона за запис върху ръкохватката. Изчаквахме звуковия сигнал, който индицира, че системата е готова. Давахме инструкция към пациента да захапе на задните си зъби и да задържи. Проследявахме прозореца върху екрана на компютъра, оказващ изминалото време на запис. 1.5 секунди след началото на филма, инструктирахме пациента да плъзне долната челюст напред. Чрез бутоните на ръкохватката, спирахме записа при достигане на ръбцова оклузия. След звуковия сигнал за край на записа, давахме инструкция към пациента да отвори уста. Проверяхме чувствителността и при нужда я коригирахме. Повтаряхме изследването най-малко три пъти. Съхранявахме всички сполучливи филми като изключвахме тези с неподходяща чувствителност под наименование на файла **protrusion** от падащото меню към базата данни на дадения пациент (фиг. 25).



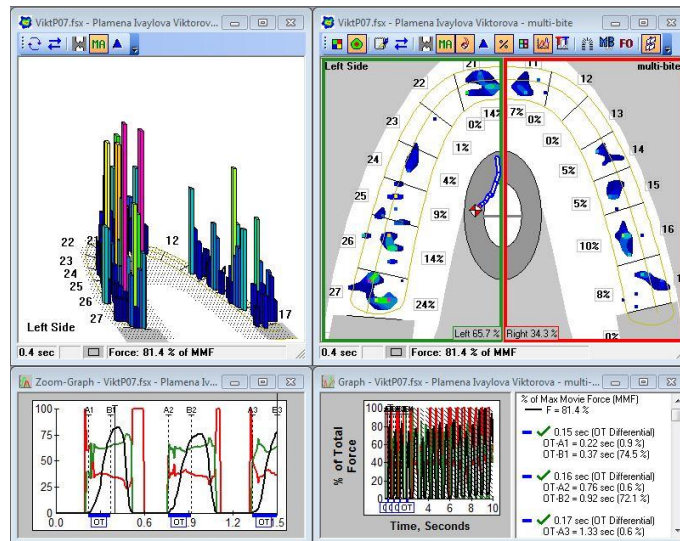
Фиг. 25. Регистриране на оклузални параметри при протрудиране на ДЧ

### 2.7. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения по време на дъвчене.

Това е специфичен вид филм, при който пациентът захваща, задържа и отваря няколко пъти по време на записа. Използва се, за да покаже типа на дъвчене на пациента. Необходимо е изследването да включва най-малко две затваряния и едно отваряне, т.е. повече от една оклузия.

Давахме инструкция към пациента да дъвче и преглъща, както при хранене. След събиране на достатъчен брой данни от страна на софтуера, записът спираше автоматично, което се индицираше от нов

звуков сигнал. Повтаряхме изследването най-малко три пъти. Съхранявахме всички сполучливи филми като изключвахме тези с неподходяща чувствителност под наименование на файла **multibite** от падащото меню към базата данни на дадения пациент (фиг. 26).



Фиг. 26. Регистриране на оклузални параметри по време на дъвчене

## 2.8. Методика за регистриране на оклузалните контакти и взаимоотношения при централна релация

Централната релация е рутинно използвана физиологична позиция, но за нейното постигане е необходимо водене на долната челюст при затваряне. Това се определя от факта, че без насочване на затварянето, кондилите невинаги са в централна релация. Ненасоченото затваряне има тенденция към позицията на максимална интеркуспация или хабитуална оклузия.

Позицията на централна релация може да бъде постигната чрез много методи – манипулиране на долната челюст чрез водене в областта на брадата, преден байт-стоп, депрограмиращи устройства, различни видове джигове и водачи и др. При част от тези методи има

тенденция към избутване на челюстта назад и форсиране на кондилите надолу и назад.

Като се ръководихме от препоръките на системата T-Scan, за определяне позицията на централна релация, ние използвахме комбинация от депрограмиращо устройство и техника, позната като „бимануална техника по Dawson”. Методиката визуализираме със собствени фигури.

### **1 стъпка.** Определяне позицията на централна релация

- Позициониране на пациента

Пациентът се позиционираше в легнало положение с тяло, успоредно на пода и брадичка, повдигната нагоре. Така разположен, пациентът е по-релаксиран, а положението на главата улеснява работата на оператора (фиг. 27).



*Фиг. 27. Позициониране на пациента*

- Релаксиране на дъвкателната мускулатура

Поставяхме една лигнинова ролка между горните и долни фронтални зъби на пациента за време от 5 мин като го инструктирахме само да допре зъбите си до нея, без да стиска и без напрежение в мускулите. Използвахме лигниновата ролка като депрограмиращо устройство с цел разделяне на дисталните зъби и отпускане на латералния птеригоиден

мускул. След като отстранявахме ролката, го помолвахме да допре зъбите на двете челюсти и да съобщи къде е първия контакт, който усеща. Тази стъпка не е задължителна. Посоченият от пациента първи зъбен контакт използвахме само за сравнение с получените от системата данни и препоръчваме на по-неопитни оператори (фиг. 28).



*Фиг. 28. Релаксиране на дъвкателната мускулатура*

- Стабилизиране главата на пациента

Целта на тази стъпка е да се намали възможността главата на пациента да се движи докато се манипулира долната челюст до позиция на централна релация. Стабилизирахме главата на пациента между лакътя и гръдния кош на оператора, който беше в седнало положение от дясната страна на пациента. Друг вариант е главата на пациента да бъде опряна в централната част на стомаха на оператора, седнал зад пациента, но този метод осигурява по-малка видимост в устата и възможност на долната челюст да мине по-назад от необходимото (фиг.29).



*Фиг. 29. Стабилизиране главата на пациента*

- **Позициониране брадата на пациента**

Брадата на пациента се повдигаше до леко разтягане в областта на шийната мускулатура. Целта на тази стъпка е релаксиране на шийната мускулатура (фиг. 30).



*Фиг. 30. Позициониране брадата на пациента*

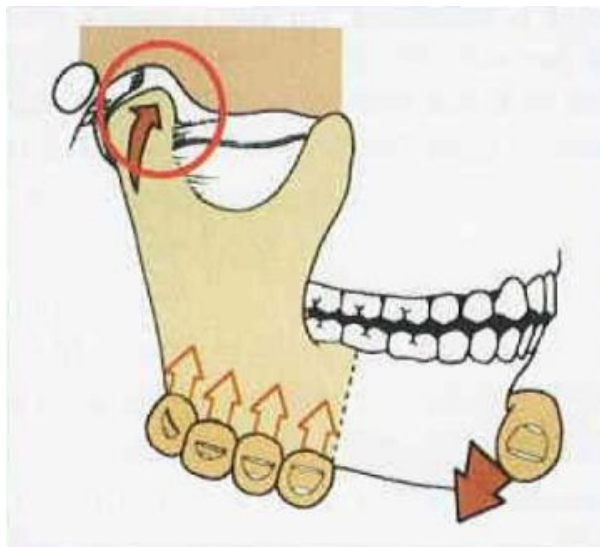
- **Позициониране пръстите на оператора**

Мислено разделяхме тялото на долната челюст на две части – предна и задна половина. Поставяхме леко четирите пръста на всяка ръка под долния ръб на челюстта като кутрето позиционирахме зад ъгъла на долната челюст, но без да раздалечаваме пръстите едни от други. Пръстите не трябва да преминават пред мислената линия, в предната

## *IV.2. Методи*

---

половина на тялото на мандибулата. Те трябва да са в областта, където се позиционират мускулите елеватори (фиг. 31).



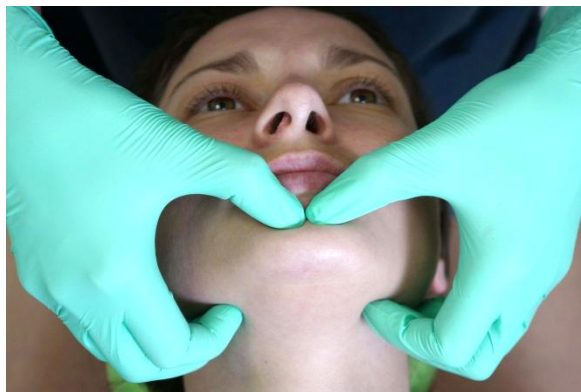
*Фиг. 31. Позициониране пръстите на оператора в областта на тялото на ДЧ*

Поставяхме палците в областта на менто-лабиалната гънка, така че всяка ръка, погледната отпред да изобразява буквата „С” (фиг. 32). На този етап не оказвахме никакво напрежение или натиск върху челюстта. Всички движения трябва да са нежни и премерени. Без да се упражнява натиск, долната челюст се отваряше и затваряше като целта е тя да виси свободно. При това положение, ако не се прилага никакъв

натиск, тя автоматично застава в позицията на централна релация. Ако се приложи натиск преди кондилите да са напълно легнали в ямките, ще се получи противодействие от латералната птеригоидна мускулатура. Контарахираната мускулатура ще се разтегне от натиска и ще отговори с още по-голяма контракция (стреч-рефлекс реакция). След като веднъж е предизвикана контракция, ще е изключително трудно кондилите да застанат в централна релация.

Целта на тази стъпка е да се деактивират мускулите като се позволи на кондилите да достигнат физиологичната си позиция. Не е необходимо долната челюст да се отваря широко, 1-2 мм е напълно достатъчно. Важно условие е докато се манипулира долната челюст да не се позволява на зъбите да се докосват (фиг. 33).

Ако пациентът се съпротивлява дори на внимателното манипулиране като протрудира челюстта, позиционирахме внимателно ръцете си и го помолвахме да отваря и затваря. В момента, в който започва движението на затваряне, долната челюст винаги автоматично се ретрудира. Това може да се усети от клинициста, като той задържа челюстта в това положение в подготовка за следващата стъпка.



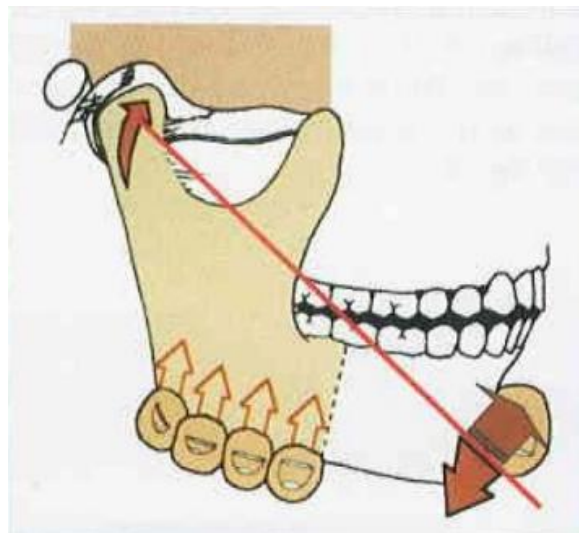
*Фиг. 32. Позициониране пръстите на оператора в областта на менто-лабиалната гънка*



*Фиг. 33. Манипулиране на ДЧ (отваряне и затваряне)*

**2 стъпка.** Потвърждаване позицията на централна релация

За да се уверим в правилното определяне на централна релация прилагаме лек натиск нагоре от пръстите в задната половина на мандибулата и надолу от палците в областта на менто-лабиалната гънка, над симфизата. Натискът започваше в областта на кондилите, докато палците задържат зъбите раздалечени. Силен натиск на този етап може да предизвика болка в околните тъкани, ако дискът е разместен, както и при състояния като интракапсуларна патология, възпаление или травма. Затова винаги започвахме с лек натиск, който при липса на дискомфорт постепенно се засилваше до среден и след това до силен. При правилна манипулация, се създава торк-ефект от палците и останалите пръсти, който прилага натоварване на ставите нагоре и напред. Може да се поддържа силен натиск нагоре през кондилите и въпреки това те да имат възможност за лека ротация. Натискът е по посока действието на масетерите нагоре и напред, което е възможно само ако четирите пръста не са разположени прекалено напред – грешка, която трябва да се избягва (фиг. 34).



*Фиг. 34. Потвърждаване позицията на ЦР*

- **Инструкции към пациента**

Палпирахме кожата в областта на ставите, за да може пациента да знае и локализира точното им разположение. След това задавахме въпроси към пациента, за да определим дали е налице усещане за чувствителност, болка, теглене, напрежение или дискомфорт в някоя от ставите при прилагането на натиск. При отрицателен отговор на всички въпроси, потвърждавахме позицията на централна релация.

**При наличие на каквато и да било степен на болка или напрежение в някоя от двете темпоромандибуларни стави, не приемахме тази позиция като централна релация.**

Ако централна релация не може да бъде потвърдена, препоръчваме консултация със специалист с цел диференциална диагностика за установяване на патология в ТМС.

### **3 стъпка.** Изследване със системата T-Scan.

- Подготовка на пациента

Пациентът се позиционираше в легнало положение с тяло, успоредно на пода и глава, между ръцете и средната част на тялото на оператора. Без да е поставен сензорът в устата на пациента се извършваше бимануалната манипулация за установяване на централна релация и нейното потвърждаване. Това подпомага и ориентира пациента и оператора за техниката, така че и двамата да могат с точна повтораемост да локализират позицията на централна релация.

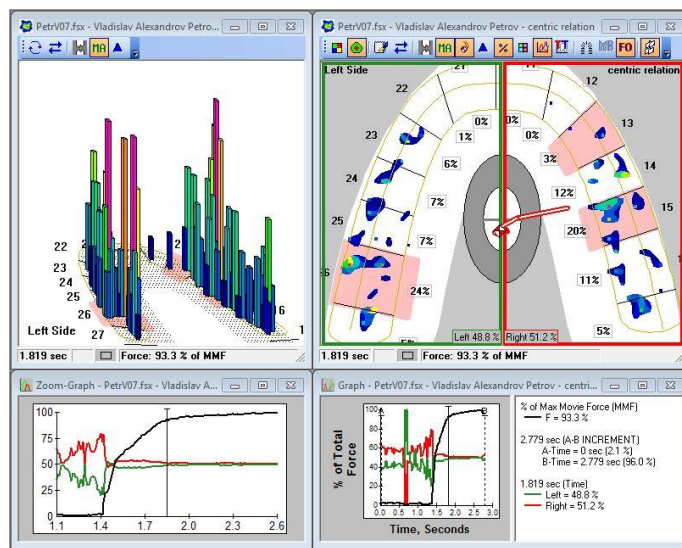
- Подготовка на системата T-Scan

Чрез мишката на компютъра кликвахме върху бутона CR. Това активира режим на запис на централна релация, което кара системата да промени настройките си на записващо време за централна релация на 12 с и 1200 записващи кадъра и по-висока чувствителност за компенсиране на ниските оклузални сили, които насочващото затваряне на долната челюст обикновено продуцира. Увеличаване на чувствителността е необходима поради изключване на дъвкателните мускули. Клиницистът е този, който създава силата на затваряне на долната челюст чрез прилагане на натиск върху мандибулата.

- Техника на запис

Описаният метод на установяване на позицията на централна релация е „процедура за четири ръце”, което налага използването на асистент при запис на данните със системата T-Scan. Асистентът управлява ръкохватката като я позиционира в устата на пациента и натиска бутоните за запис. В същото време, операторът манипулира долната челюст в централна релация. При правилно разположение на кондилите

в позиция на централна релация, дори и силен натиск не предизвиква болка или дискомфорт. След полученото потвърждение от страна на пациента за липса на симптоматика от страна на двете темпоромандибуларни стави, асистентът поставяше сензора в устата на пациента с издадената част между двата централни резеца. Ръкохватката се позиционираше приблизително перпендикулярно на пода. Използвахме кимване с глава от страна на оператора към асистента за начало на записа. Не използвахме гласова команда, защото това караше някои от пациентите да стегнат мускулатурата си в очакване на изследването и налагаше повторение на процедурата. Асистентът отваряше нов прозорец за запис. Проверяхме чувствителността и при нужда я коригирахме. След натискане на бутона за запис, изчаквахме звуковият сигнал от страна на системата, маркиращ началото на същинския запис. Позиционирахме по описаната методика долната челюст в централна релация и я потвърждавахме. Поддържахме кондилите под натиск докато челюстта висеше на своята ос на централна релация до първи зъбен контакт. Това позволява изучаване на взаимоотношенията между двете стави и оклузията. Затваряхме долната челюст до първи зъбен контакт със сензора. Системата T-Scan позволява запис и визуализация на времето от първия зъбен контакт, настъпващ в централна релация – неговата сила и времето, в което се появява спрямо останалите контакти през слайда (плъзгането) от централна релация до достигането на централна оклузия (фиг. 35).



Фиг. 35. Регистриране на оклузални параметри в ЦР

## 2.9. Методи за записване данните на пациента при провеждане на изследване със системата T-Scan в ортодонтската практика

### 2.9.1. T-SCAN досие

Създадохме T-Scan досие, включващо всички данни, необходими за провеждане на изследване за нуждите на ортодонтската практика (приложение 1):

- Обща част – трите имена на пациента, пол, възраст и телефон за контакт;

- Инициална деформация преди начало на ортодонтското лечение;
- Вид на ортодонтското лечение;
- Зъбен статус;
- Продължителност на ретенционната фаза;
- Вид на ретенционната апаратура;
- Допълнителни забележки.

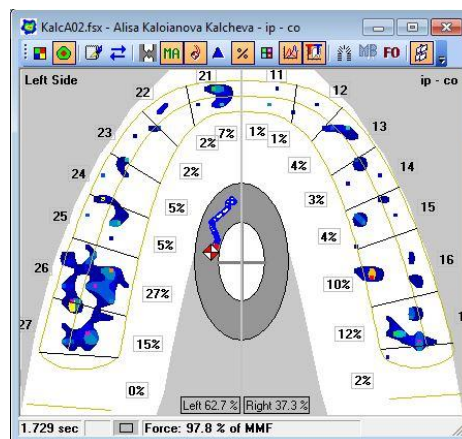
### **2.9.2. T-Scan резултати**

Създадохме формуляр, в който вписвахме получените резултати от изследване със системата T-Scan при регистриране на статичните и динамични оклузални контакти и съотношения в различни позиции и движения на ДЧ на ортодонтски лекувани пациенти (приложение 2).

### **2.10. Методи за визуална оценка на резултатите от проведените изследвания**

- Двуйзмерно изображение

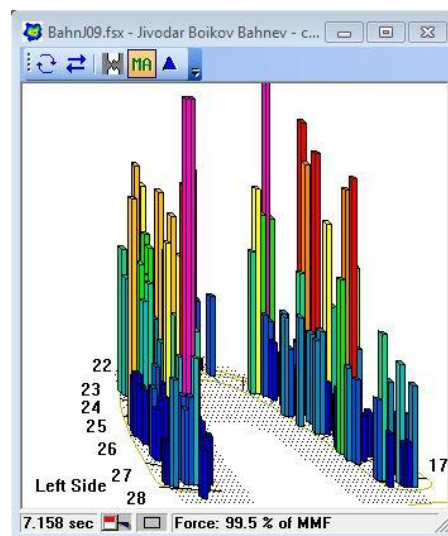
Двуйзмерното изображение представя различните степени на налягане върху сензорите като двуйзмерен, контуриран образ като разликите в оклузалните сили се представят чрез цветно кодиране от червено (най-големи) до синьо (най-слаби). Този вид визуализиране е зададен от системата като изглед по подразбиране и най-много се доближава до маркировката от артикулационна хартия в устата (фиг. 36).



*Фиг. 36. Двуйзмерно изображение*

- Триизмерно изображение

Триизмерното изображение представя различните степени на налягане върху сензорите като триизмерен образ, при който по-високите оклузални контактни сили се представят като относителни върхове или колони. Разликите между оклузалните сили може да се разграничи чрез кодовото кодиране от червено до синьо, както и от разликите във височината на всяка колона (фиг. 37).



Фиг. 37. Триизмерно изображение

- Номерираща система

За нуждите на представената научна разработка използвахме номерираща система на зъбите на горна челюст по ISO, а именно

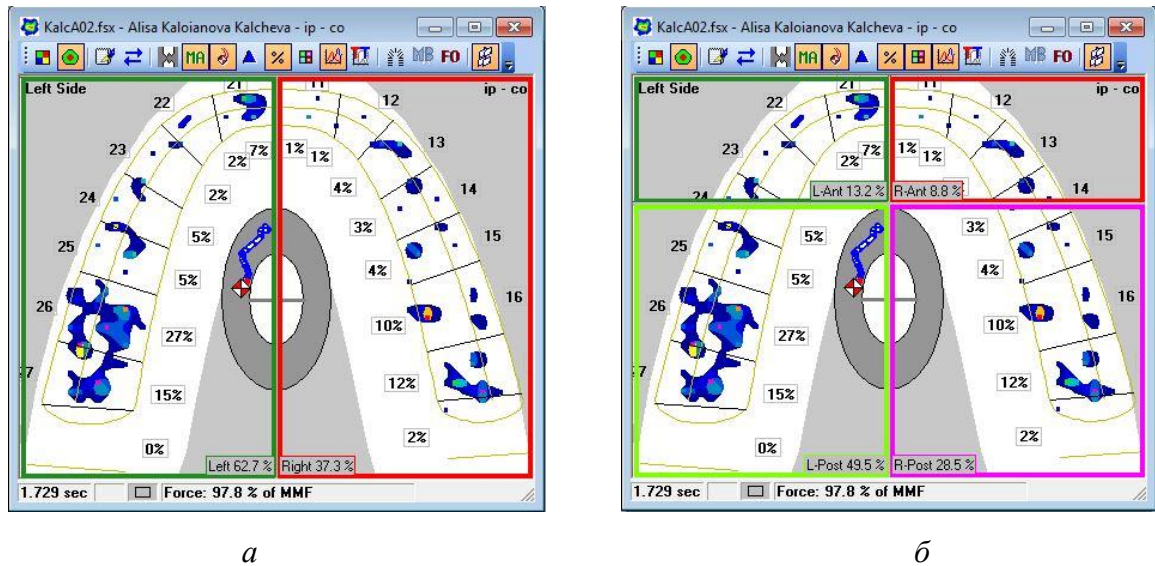
28 27 26 25 24 23 22 21 I 11 12 13 14 15 16 17 18

- Процентно разпределение на оклузалните контакти

Разглеждахме и анализирахме процентното разпределение на контактите в лявата и дясна половина на съзъбието чрез разделяне на филма в областта между двата централни резеца. Разделяхме филма и на фронтална и странична част, дистално от канините като по този начин получавахме четири квадранта – фронтален десен сегмент;

## IV.2. Методи

фронтален ляв сегмент; дистален десен сегмент и дистален ляв сегмент. Разглеждахме и анализирахме процентното разпределение на контактите за всяка отделна област на съзъбието. Резултатите бяха въведени в създадения за целта формуляр (фиг. 38).



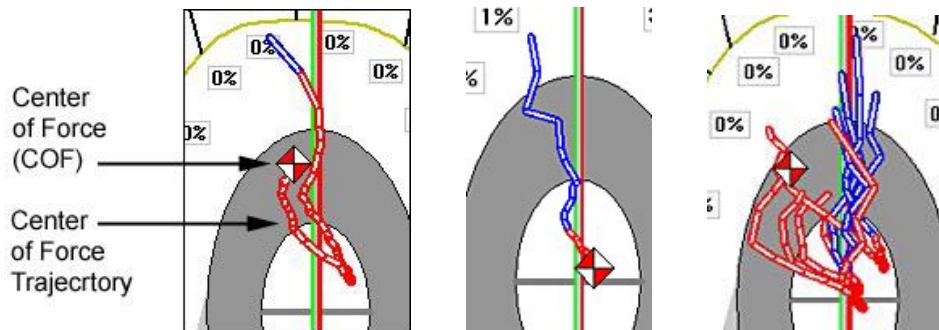
Фиг. 38. Процентно разпределение на оклузалните контакти; а) в лявата и дясна половина б) по квадранти

- **Баланс на оклузията**

Балансът на оклузията се илюстрира чрез функции на софтуера - център на силата и траектория на центъра на силата. Центърът на силата локализира сумата от цялата (пълната) сила на оклузалните контакти чрез сумиране на медио-латералните и предно-задните силови моменти на записаните контакти и представя тези данни чрез суперимпозиция на маркера за център на силата върху данните за оклузаните контакти. Траекторията на центъра на силата представя историята на пътя на центъра на силата от началото на записа до централна оклузия (фиг. 39).

Чрез задълбочен анализ на тези функции, детерминирахме влиянието на интерсептивните контакти, оценявахме стабилността на

оклузията и проследявахме траекторията на плъзгане при екскурзионните движения.

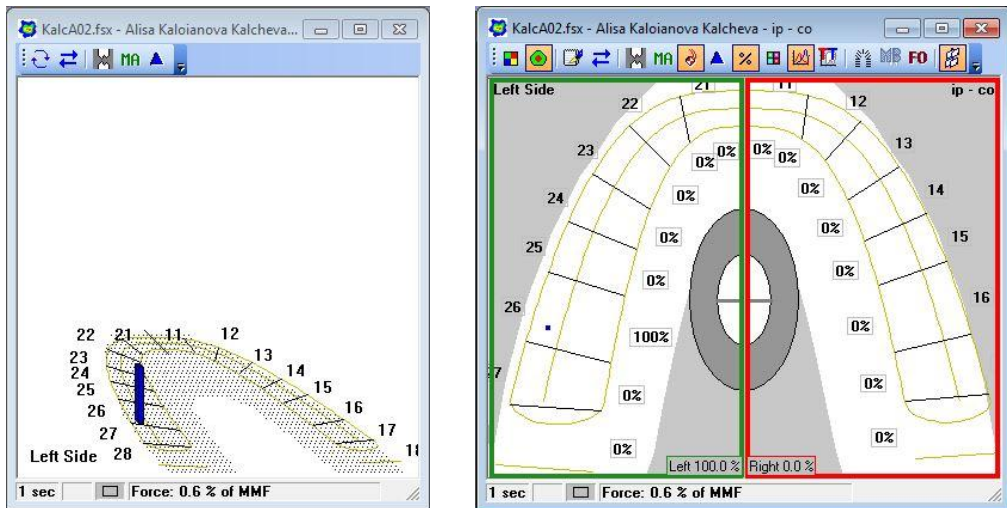


*Фиг. 39. Център на силата*

- Първи оклузален контакт

Първият оклузален контакт, записан чрез системата T-Scan представлява прозорец, при който възниква първата сила на контакт за даден филм (фиг. 40). Количествената информация за силата на контактите, установени чрез системата T-Scan, са относителни сили, представени цветно кодирани чрез легендата за сила. Качествената информация се определя от стойности на силата, измерени в паунд на квадратен инч или, по-точно, паунд-сила на квадратен инч (единица за налягане). Това е налягането, в резултат на сила от един фунт, приложена към площ от един квадратен инч. Изследването предоставя информация за последователността на зъбните контакти от първи оклузален контакт до постигане на статична оклузия.

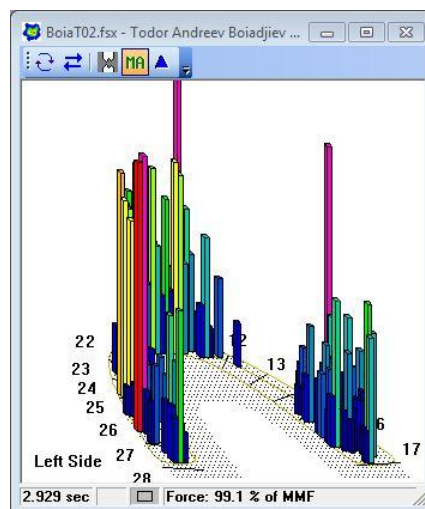
Получените данни за различните позиции на долната челюст при всеки отделен пациент са обособени в създадени за целта таблици и подложени на задълбочен анализ (приложение 2).



Фиг. 40. Първи оклузален контакт

- Максимална сила на захващане

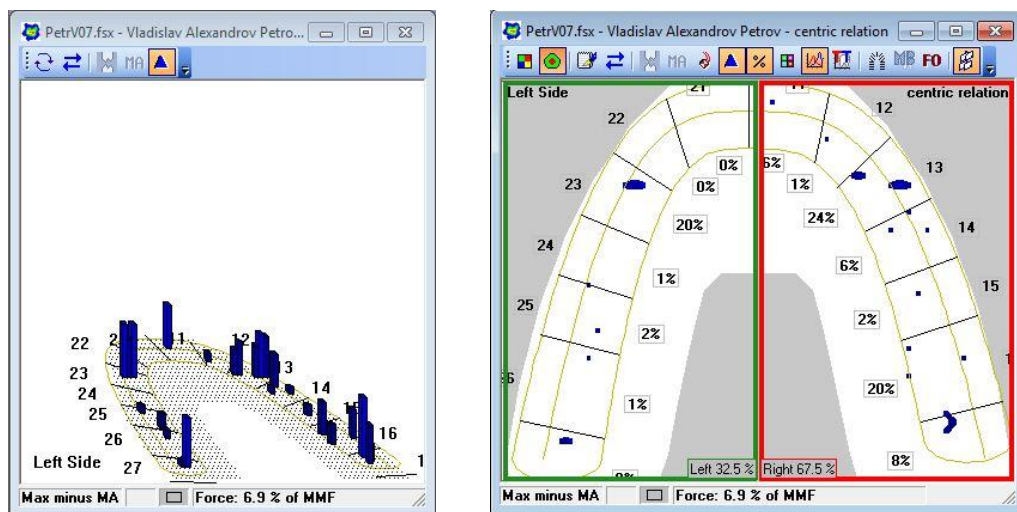
Чрез тази функция визуализирахме силата в проценти спрямо максималната кумулативна сила за всяка максимална интеркуспация или прозорец с най-голяма област на оклузални контакти. Максималната сила на захващане може да съвпада или да се различава от максималната кумулативна сила. Анализирахме както статичните, така и динамичните данни от записа. Определяхме и визуализирахме зъбните контакти, които могат да се определят като интерсептивни (предварителни) и могат да отсъстват при други моменти от направения запис на филм (фиг. 41).



Фиг. 41. Максимална сила на захващане (% от MMF)

- Делта

Изобразява сумирането на максималната кумулативна сила от началото на записа до максималната област на контакт като се извади максималната област на контакт. По този начин идентифицирахме области, представящи слайдове и потенциални предварителни контакти от централна релация до централна оклузия (фиг. 42).



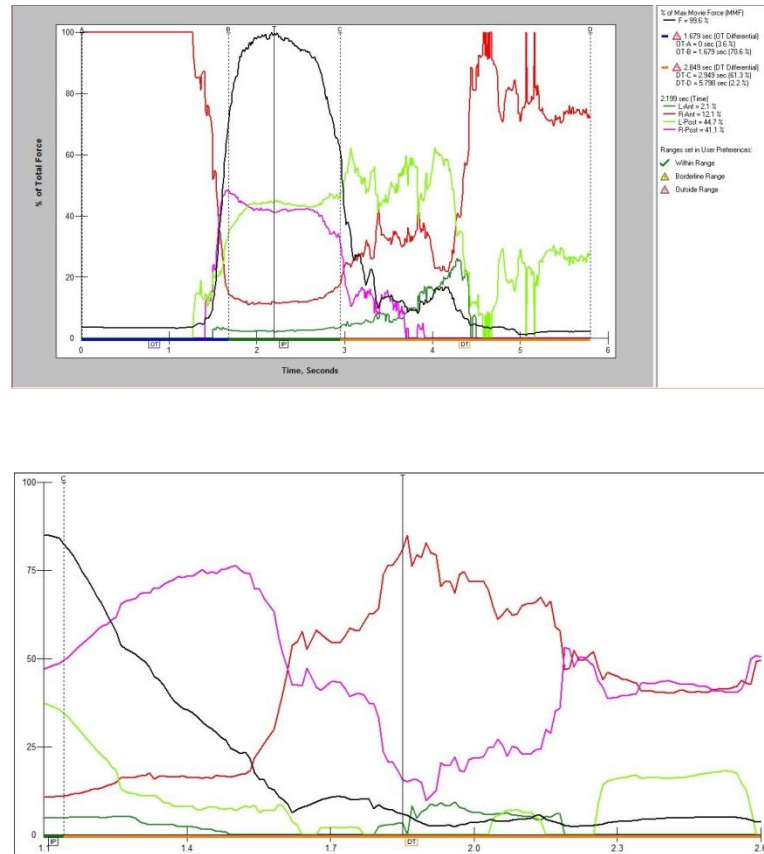
Фиг. 42. Делта

### 2.11. Методи за графична оценка на резултатите от проведените изследвания

Тези методи дават възможност за анализ на двустранните взаимоотношения на оклузалната сила чрез сравнителен анализ на лявата и дясната половина на съзъбието и техния баланс. Двете страни на оклузията се представят като процент от пълната сила за даден запис. Използват се цветно кодирани линии и легенда, която нумерологично представя данните, изобразени на графиката.

Чрез проследяване на хода на цветно кодирани линии, представящи четирите квадранта на оклузията, анализирахме качествата на предното водене да дезоклудира балансиращата страна при латералните движения на долната челюст, както и качествата на

предното водене да дезоклудира страничния участък при протрузивните движения (фиг. 43).



Фиг. 43. Графична оценка на резултатите

### 2.12. Методи за таблична оценка на резултатите от проведените изследвания

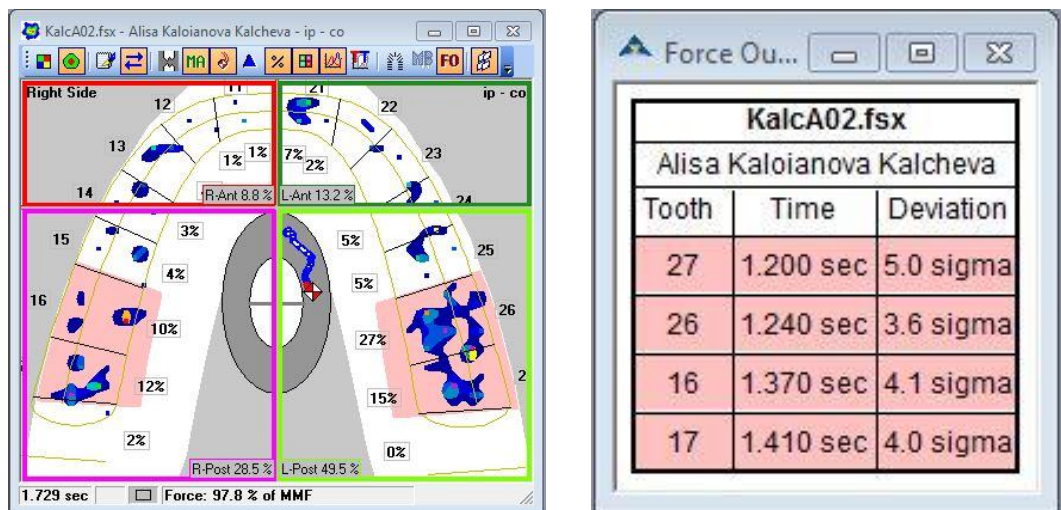
- Таблица на силите извън нормата

Таблицата идентифицира, оценява и визуализира индивидуални зъбни контакти с много по-висока относителна сила спрямо други контакти по време на оклузия или цял зъб с много ниска сила по време на максималната област на контакт.

Системата сравнява всяко квадратче (сенсел) спрямо средните стойности за популацията като ако е налице по-голяма или по-малка от „X” девиация се определя като контакти извън зададените норми и граници. Стойността за „X” е 3.3 сигма (децимална точка на

стандартното отклонение) за високите нива на сила и 1.6 сигма - за ниските.

Таблицата показва на първо място, че даден контакт надвишава или е под относителния праг на сила. Ранните високи контактни сили са с по-голямо значение от тези, по-късно в хода на оклузията. Целта е постигане на оклузия, при която отсъстват както контакти с по-високи нива на сила, така и с по-ниски от зададения относителен праг (фиг. 44).



а

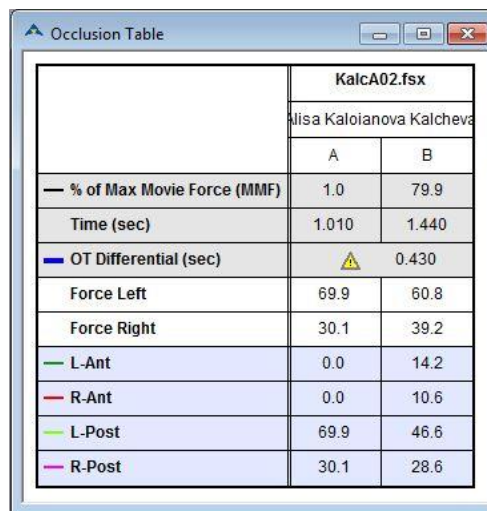
б

Фиг. 44. Оклузални сили извън норма; а) двуизмерен изглед с оцветени в червено зъби с надвишаващи нормата оклузални сили б) таблица, представяща номера на зъба, времето и отклонението на силата от зададената норма

- Оклузионна таблица

Оклузионното време представлява времето в секунди от първия зъбен контакт до последния - от напълно отворена уста, без наличие на оклузален контакт до пълен контакт на всички зъби. Оклузионното време описва степента и наличието на двустранен баланс на оклузия и представя бързината, с която пациента затваря зъбите си до плътни контакти. Определя се като идеално, ако е с продължителност под 0.2

с., т.е. достигане на пълна интеркуспация в рамките на 0.2 с. Колкото по-кратко е оклузионното време, толкова по-малко предварителни контакти са налице. За правилното определяне на оклузионното време, пациентът трябва да затвори напълно до максимална интеркуспация и да задържи в това положение 1-2 с, което се определя от това, че иконата показваща траекторията на центъра на силата остава статична (фиг. 45).



KalcA02.fsx		
	Misa Kaloianova Kalcheva	
	A	B
— % of Max Movie Force (MMF)	1.0	79.9
Time (sec)	1.010	1.440
— OT Differential (sec)	⚠	0.430
Force Left	69.9	60.8
Force Right	30.1	39.2
— L-Ant	0.0	14.2
— R-Ant	0.0	10.6
— L-Post	69.9	46.6
— R-Post	30.1	28.6

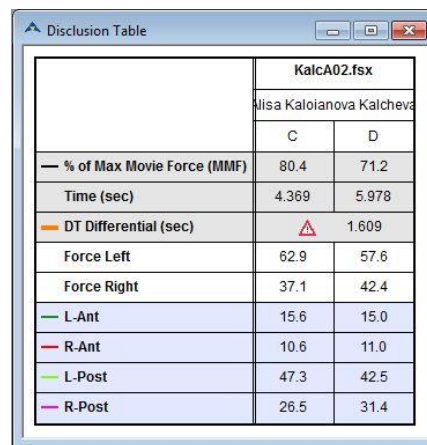
Фиг. 45. Оклузионна таблица

- Дисклузионна таблица

Дисклузионното време е времето в секунди, измерено от началото на движение на долната челюст в една посока когато всички зъби са в контакт докато само канините или инцизивите останат в контакт. То може да бъде измерено при три движения на долната челюст – дясно латерално движение, ляво латерално движение и протрудиране на ДЧ. Дисклузионното време описва качеството на механизма на предното водене. Желана компонента на оклузалното здраве е наличието на дезоклудиране на страничните зъби от предното водене при ексцентричните движения на долната челюст за по-малко от 0.4 с.

Клиничната цел е да се елиминират оклузалните контакти, които дърпат центъра на силата далеч от предния квадрант (фиг. 46).

Описаните таблици използвахме за анализ и оценка на процента на максималната сила; времето, в което започва и завършва оклузията; пълното оклузионно и дисклузионно време за всяка оклузия; цялата силата, приложена в лявата и дясната половина на съзъбието, както и поотделно силата в лявата и дясна половина на фронталния и страничния участък (фиг. 45-46).



		KalcA02.fsx	
		Misa Kaloianova Kalcheva	
		C	D
— % of Max Movie Force (MMF)		80.4	71.2
Time (sec)		4.369	5.978
— DT Differential (sec)		▲	1.609
Force Left		62.9	57.6
Force Right		37.1	42.4
— L-Ant		15.6	15.0
— R-Ant		10.6	11.0
— L-Post		47.3	42.5
— R-Post		26.5	31.4

Фиг. 46. Дисклузионна таблица

### 2.13. Статистически методи

Данните бяха въведени и обработени със статистически пакет IBM SPSS 20.0, като за ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза, беше избрано  $p < 0.05$ .

Бяха приложени следните статистически методи:

- Дескриптивен анализ – в табличен вид е представено честотното разпределение на разглежданите признаци, разбити по групи на изследване;
- Графичен анализ – метод за визуализация на получените резултати;

- Т-тест на Student - бяха използвани два типа на t-тест на Student за проверка на хипотези за различия в независими и зависими извадки;
- Корелационен анализ – за търсене на линейна зависимост между количествени признаци;
- Тест  $\chi^2$  и екзактен тест на Фишер – за проверка на хипотези за наличие на връзка между категорийни променливи;
- Междугрупов дисперсионен анализ;
- Дисперсионен анализ за повтарящи се изменения (ANOVA) и Newman-Keuls post-hoc тест.

## V. РЕЗУЛТАТИ

### 1. Резултати по първа изследователска задача

Да се осъществи пилотно проучване и да се създаде алгоритъм за приложение на системата T-Scan III за нуждите на ортодонтската практика:

1. При изследване и регистриране на статични оклузални контакти в централна оклузия и централна релация.
2. При изследване и регистриране на динамични оклузални съотношения при латерални движения, протрудиране на долната челюст и по време на дъвчене.

От направеното пилотно проучване се установиха следните резултати:

- Централна оклузия - общият процент на контактите в областта на фронталните зъби според получените данни е 33,3%, от които 15,1% - в лявата половина и 16,2% - в дясната половина на съзъбието. Общият процент на контактите в дисталната област са 68,7%. От тях 34,1% са в областта на левите странични зъби, а 34,6% - в областта на десните странични зъби. Независимо от сравнително равномерното разпределение на контактите в централна оклузия и по-големият процент на контактите в дисталната област на съзъбието, което отговаря на нормата при идеална оклузия, при 29 пациента наблюдавахме контакти със сила по-голяма от зададения от системата висок относителен праг 3.0 сигма. При 4 пациента те се наблюдават във фронталната област, при 13 – в страничната, а при 12 – в двете области на съзъбието.

- Ексцентрични движения на долната челюст – установихме наличие на контакти на балансиращата страна при латералните движения и в областта на страничните зъби при протрузия съответно при 11, 13 и 17 от изследваните пациента.
- Централна релация - 15,7% от контактите се падат на фронталната област като 7.3% са в лявата половина, а 8.4% - в дясната половина на съзъбието. Общият процент на контактите в страничната област е 84.3%, като съответно за лявата и дясната половина процентното съотношение е 44.4% и 39.9%. Само при един пациент не се наблюдава предварителен контакт при слайда от централна релация към максимална интеркуспация.

Бяха отчетени и следните затруднения в хода на предварителното проучване при пациентите в активна фаза на лечение, преди отстраняване на лечебната апаратура – брекети и пръстени:

1. Нереални контакти от допира на фиксираната апаратура към сензорите на системата.
2. Контакт на опорите в областта на пръстените на моларите, което затрудняваше правилната оклузия на пациента.
3. Затруднени плъзгателни движения на долната челюст при латералните и протрузивни движения поради наличието на брекети в областта на долните фронтални зъби.
4. Пациентите съобщаваха за страх от прехапване на меките тъкани на бузите, което затрудняваше определянето, потвърждаването и изследването на позицията на централна релация.

В групата на пациентите с отстранена лечебна апаратура, наблюдавахме много по-лесно аклиматизиране към сензорите, по-бързо

осъществяване на изследването и липса на горепосочените затруднения при определяне и потвърждаване на централна релация.

Получените данни от пилотното проучване спомогна за:

- Потвърждаване значимостта и възможностите на системата T-Scan III за осъществяване на оклузален анализ за нуждите на нашата научна разработка
- Създаване на точни и ясни критерии за подбор на пациенти за нуждите на същинското изследване
- Създаване на индивидуални T-Scan досие и формуляр за вписване на данните на пациента и резултатите от проведените изследвания (приложение 1-2)
- Потвърждаване на необходимостта от създаване на алгоритъм за използване на системата T-Scan III за нуждите на ортодонтската практика, което да улесни клиницистите и да избегне грешки в резултатите.

Създадохме алгоритъм за приложение на системата T-Scan III за нуждите на ортодонтската практика, който включва методика за изследване на оклузални параметри в шест различни позиции и движения на долната челюст, методика за визуализация и анализ на получените резултати.

Подробно описахме, стъпка по стъпка, методика за определяне и потвърждаване на централна релация чрез комбинация от депрограмиращо устройство и „бимануална техника”.

## 2. Резултати по втора изследователска задача

Да се осъществи оклузален анализ посредством системата T-Scan III в централна оклузия, латерални движения, протрудиране, централна релация и по време на дъвчене при пациенти в края на финализираща фаза и в хода на ретенционна период на ортодонтско лечение.

Таблица 2. Сравнителен анализ на показателите в централна оклузия за всички пациенти в двете фази на ортодонтичното лечение – финализираща и ретенционна фаза

Показатели в ЦО	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
Разпределение на контактите в лявата половина на съзъбието, %	66	51.97	11.20	34	53.66	8.36	0.918
Разпределение на контактите в дясната половина на съзъбието, %	66	48.07	11.14	34	46.34	8.36	0.974
Баланс на оклузията, %	66	32	47	34	41	50	0.057
Разпределение на контактите във фронтален ляв сегмент, %	66	14.54	11.42	34	12.15	8.39	0.373
Разпределение на контактите във фронтален десен сегмент, %	66	14.59	10.91	34	11.88	8.29	0.167
Разпределение на контактите във дистален ляв сегмент, %	66	37.30	14.85	34	41.81	12.10	0.249
Разпределение на контактите във дистален десен сегмент, %	66	33.57	12.26	34	34.46	9.96	0.327
Максимална сила на захващане, %	66	98.61	1.34	34	98.98	1.14	0.206
Оклузионно време, с	66	0.45	0.43	34	0.24	0.12	<b>0.001</b>

Данните от изследване позицията на централна оклузия са представени на табл. 2. като установихме следните резултати:

- Равномерно разпределение на оклузалните контакти в лявата и дясна половина на съзъбието в рамките на нормата от 47-53%, както и между фронталните и дистални сегменти вляво и дясно. Относителният дял на контактите във фронталните сегменти е по-нисък спрямо дисталните сегменти на съзъбието. Анализът не показва статистически значима разлика между двете фази за тези показатели.
- Отчетохме постигане на баланс на оклузията при 32% от пациентите във финализиращата фаза. **Маргинално (гранично) значимо** този процент се повишава на 41% в ретенционната фаза.
- Максималната сила на захващане незначително се повишава във втората фаза от изследването, без статистическа значимост на резултатите.
- Установихме оклузионно време със стойност 0,45с в централна оклузия за финализиращата фаза. Наблюдава се **значимо подобрене** в ретенционната фаза като то достига норма със стойност от 0,24 с.

Таблица 3. Сравнителен анализ на показателите при дясно латерално движение на долната челюст за всички пациенти в двете фази на ортодонтичното лечение – финализираща и ретенционна

Статистически показатели	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
Показатели при ДЛД							
Дисклузионно време, с	66	2.56	1.52	33	1.69	0.97	<b>0.001</b>
Контакти на балансиращата страна, %	66	65	48	33	45	51	<b>0.001</b>
Качество на предното водене, %	66	35	48	33	55	51	<b>0.001</b>

От направените изследвания на дясно латерално движение на долната челюст и данните, представени на табл. 3 се установи:

- Статистически значимо подобрене на всички показатели в ретенционната фаза.
- Дисклузионното време сигнификантно намалява с 0,87 с.
- Наблюдава се статистически достоверна тенденция за подобряване на постигнатите резултати с 20% при показателите контакти на балансиращата страна и качество на предното водене.

## V.2. Резултати

Таблица 4. Резултати и сравнителен анализ на показателите при ляво латерално движение на долната челюст за всички пациенти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Статистически показатели	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
Показатели при ЛЛД							
Дисклузионно време, с	66	2.44	1.38	32	1.28	0.71	<b>0.000</b>
Контакти на балансиращата страна, %	66	58	50	32	34	48	<b>0.003</b>
Качество на предното водене, %	66	42	50	32	66	48	<b>0.003</b>

От направените изследвания на ляво латерално движение на долната челюст и данните, представени на табл. 4 се установи статистически значимо подобрение на всички показатели в ретенционната фаза:

- Средната стойност на дисклузионното време за финализиращата фаза е 2,44 с като статистическият анализ показва значимо намаляване с 1,16 с в ретенционната фаза.
- Контакти на балансиращата страна се срещат при 58% от пациентите във финализиращата фаза и при 34% - в ретенционната фаза. Наблюдава се статистически достоверна тенденция за подобряване на постигнатите резултати.
- Качеството на предното водене е в обратнопропорционална корелация с показателя за наличие на контакти на балансиращата страна. Данните показват, че при 42% от изследваната група в първа фаза е налице добро предно водене. Във втора фаза статистически значимо този процент се повишава на 66%.

Таблица 5. Резултати и сравнителен анализ на показателите при протрудиране на долната челюст за всички пациенти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Статистически показатели	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
Показатели при протрудиране							
Дисклузионно време, с	65	1.65	1.15	33	0.82	0.51	<b>0.000</b>
Контакти в страничните участъци, %	65	60	49	33	36	49	<b>0.011</b>
Качество на предното водене, %	65	40	49	33	64	49	<b>0.011</b>

От направените изследвания при протрудиране на долната челюст и данните, представени на табл.5 се наблюдава статистически достоверна тенденция за подобряване на получените резултати през ретенционната фаза на ортодонтското лечение:

- Дисклузионното време намалява до стойност 0,82с в ретенционната фаза.
- Контакти на балансиращата страна се срещат при 36% от пациентите в ретенционната фаза. Наблюдава се статистически значимо подобрение от 24% на получените резултати.
- При 64% от пациентите в ретенционната фаза е налице добро предно водене, с достоверна тенденция за подобрение от 24% спрямо резултатите от финализиращата фаза

## V.2. Резултати

Таблица 6. Разпределение на дисклузионното време при ексцентричните движения на ДЧ

Характеристика на дисклузионно време	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
ДЛД, норма	1	0.34	-	1	0.48	-	
ДЛД, гранично	2	0.52	0.06	3	0.63	0.04	
ДЛД, извън норма	63	2.66	1.48	29	1.85	0.93	<b>0.001</b>
ЛЛД, норма	1	0.27	-	3	0.26	0.22	
ЛЛД, гранично	1	0.61	-	2	0.62	0.06	
ЛЛД, извън норма	64	2.51	1.35	27	1.44	0.64	<b>0.001</b>
Протрудиране, норма	6	0.42	0.07	15	0.39	0.11	
Протрудиране, гранично	9	0.62	0.06	3	0.63	0.07	
Протрудиране, извън норма	50	1.98	1.11	15	1.29	0.37	<b>0.01</b>

Кодирахме данните за дисклузионното време за всеки отделен пациент в три групи: норма, гранично и извън норма и сравнителният анализ беше извършен вътрегрупово. Данните, представени на табл. 6 показват статистически достоверна тенденция за намаляване броя на пациентите с дисклузионно време извън норма при латералните движения и при протрудиране на долната челюст. Налице е подобряване на резултатите във втора фаза от изследването.

При сравнителен анализ на данни от табл.3, 4, 5 и 6 могат да бъдат изведени следните изводи:

- Най-голямо подобрене между данните за двете фази на всички показатели се наблюдава при ляво латерално движение на долната челюст.

- Дисклузионното време при протрудиране е с най-близки до нормата стойности в ретенционната фаза, въпреки че показателят не успява да достигне нормални стойности в нито една позиция на долната челюст при изследваните фази.
- Най-лоши показатели се наблюдават при дясно латерално движение на долната челюст.

Таблица 7. Резултати и сравнителен анализ на показателите по време на дъвчене за всички пациенти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Статистически показатели	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
<b>Показатели при дъвчене</b>							
Разпределение на контактите в лявата половина на съзъбието, %	62	51.31	11.83	33	51.45	11.51	0.854
Разпределение на контактите в дясната половина на съзъбието, %	62	48.69	11.83	33	48.64	11.41	0.815
Баланс на оклузията, %	62	29	46	33	21	42	0.539
Разпределение на контактите във фронтален ляв сегмент,%	62	12.37	9.39	33	10.89	6.61	0.227
Разпределение на контактите във фронтален десен сегмент,%	62	13.57	9.69	33	11.52	9.09	0.134
Разпределение на контактите във дистален ляв сегмент,%	62	38.93	13.53	33	39.63	12.31	0.847
Разпределение на контактите във дистален десен сегмент,%	62	34.80	14.60	33	37.04	11.42	0.224
Максимална сила на захващане, %	62	89.82	10.71	33	91.56	10.37	0.233
Оклузионно време, с	62	0.26	0.12	33	0.19	0.06	<b>0.003</b>

Данните от направените изследвания по време на дъвчене са представени на табл.7 като установихме следните резултати:

- Показателите разпределение на контактите, баланс на оклузията и максимална сила на захващане не показват статистически значима разлика между двете фази.
- Оклузионното време при дъвчене за финализиращата фаза на ортодонтичното лечение е 0,26 с. Наблюдава се статистически достоверна тенденция на подобряване на този показател в ретенционната фаза и по-ниска стойност от 0,19 с. И в двете фази, оклузионното време е в норма.

Осъществен е сравнителен анализ между показателите в централна оклузия и параметрите по време на дъвчене за двете фази, като не е установена статистически значима разлика между двете позиции.

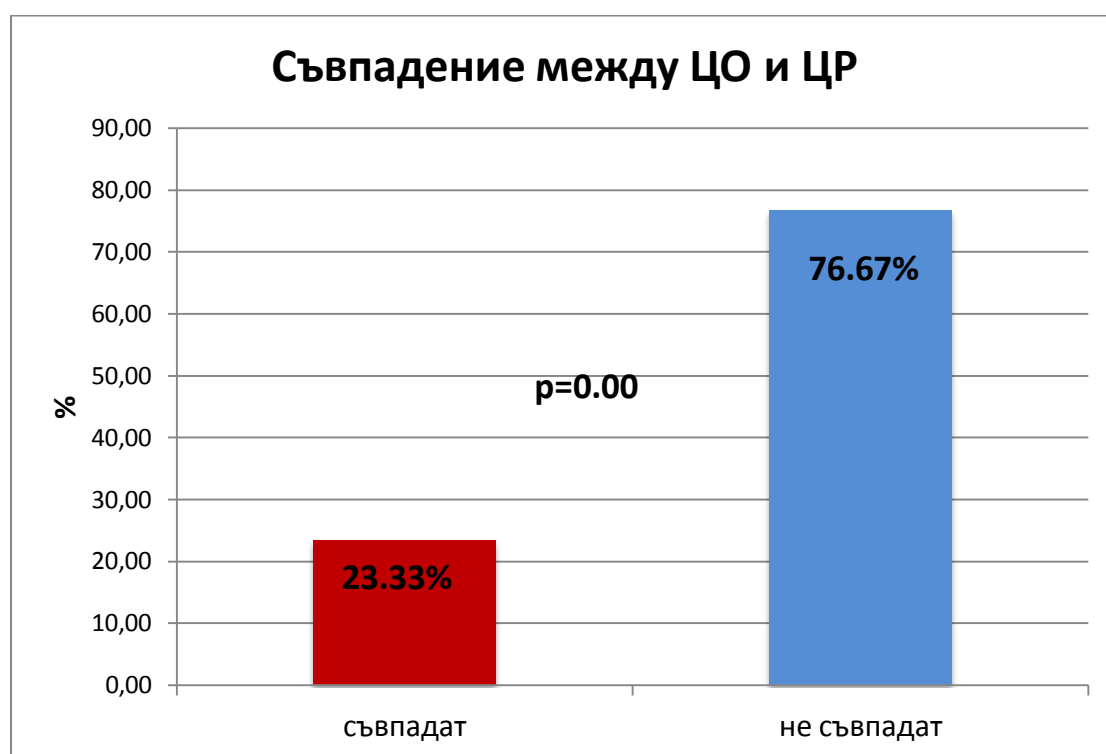
## V.2. Резултати

Таблица 8. Резултати и сравнителен анализ на показателите в централна релация за всички пациенти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Показатели в ЦР	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
Разпределение на контактите в лявата половина на съзъбието, %	65	51.30	12.38	33	54.09	11.12	0.247
Разпределение на контактите в дясната половина на съзъбието, %	65	48.70	12.38	33	45.91	11.12	0.247
Баланс на оклузията, %	65	28	45	33	27	45	0.266
Разпределение на контактите във фронтален ляв сегмент,%	65	8.59	8.16	33	8.14	6.53	0.744
Разпределение на контактите във фронтален десен сегмент,%	65	9.07	7.49	32	7.29	7.19	0.997
Разпределение на контактите във дистален ляв сегмент,%	65	42.71	14.41	33	45.97	12.73	0.314
Разпределение на контактите във дистален десен сегмент,%	65	39.63	13.38	33	38.83	10.82	0.317
Максимална сила на захващане, %	65	98.31	2.30	33	98.49	2.31	0.094

От направените изследвания на позицията на централна релация и данните, представени на табл.8 става ясно, че няма статистически достоверна значимост за разлика в резултатите между двете фази.

Осъществен е сравнителен анализ на данните от всички показатели за двете фази в позициите на централна оклузия и централна релация за определяне на съвпадение между двете позиции. Получените резултати, представени на фиг. 47 показват съвпадение на максимална интеркуспация с централна релация в 23,33% от случаите. В 76,67%, двете позиции не съвпадат (фиг. 47).



Фиг. 47 Сравнителен анализ за съвпадение на ЦО и ЦР

### 3. Резултати по трета изследователска задача

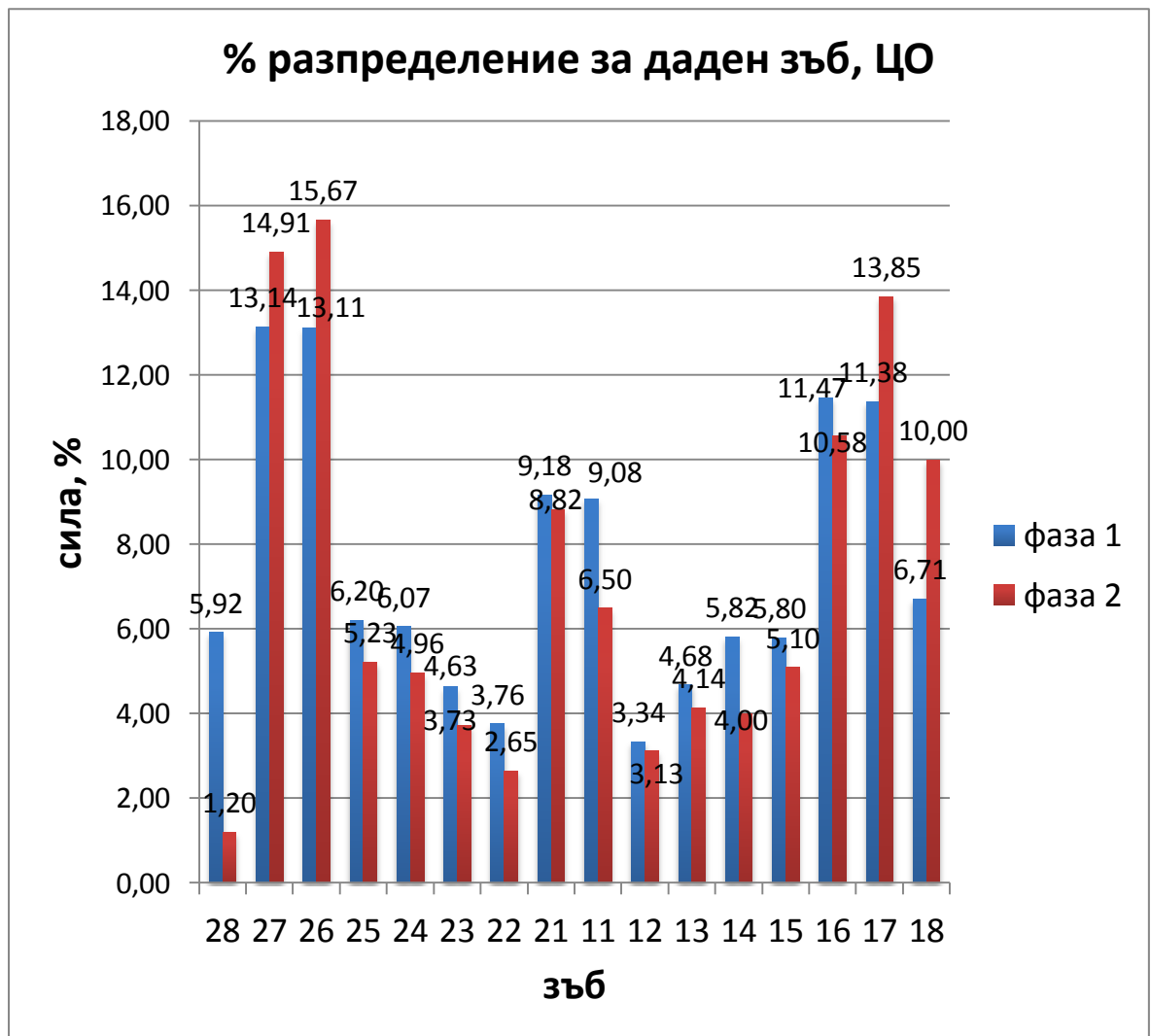
Да се извърши изследване на оклузалните контакти, тяхната последователност, времеви и силови характеристики в централна оклузия, по време на дъвчене и централна релация при пациенти в края на финализираща фаза и в хода на ретенционния период на проведено ортодонтско лечение.

Таблица 9. Количествена поява на оклузалните контакти в различни позиции на долната челюст за всички зъби

Статистически показатели	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
Позиция на ДЧ							
Централна оклузия	811	7.52	3.26	421	7.15	4.59	0.231
Дъвчене	762	7.46	3.77	399	7.00	4.14	0.054
Централна релация	754	7.65	3.25	393	7.42	3.56	0.465

На табл. 9 са представени общият брой оклузални контакти, изследвани в края на финализираща и в хода на ретенционната фаза на ортодонтското лечение при различни позиции на долната челюст – централна оклузия и централна релация, както по време на акта на дъвчене. Разликите, които се наблюдават в броя на контактите между двете фази се дължи на количеството участници във всяка фаза. Данните обхващат само зъбите от горна челюст.

Установява се, че средният брой оклузални контакти на зъб за различните позиции варира от 7,46 до 7,65 за финализираща фаза и от 7,00 до 7,42 за ретенционна фаза, без статистически значима промяна между фазите.



Фиг. 48. Процентно разпределение на оклузалните контакти в ЦО

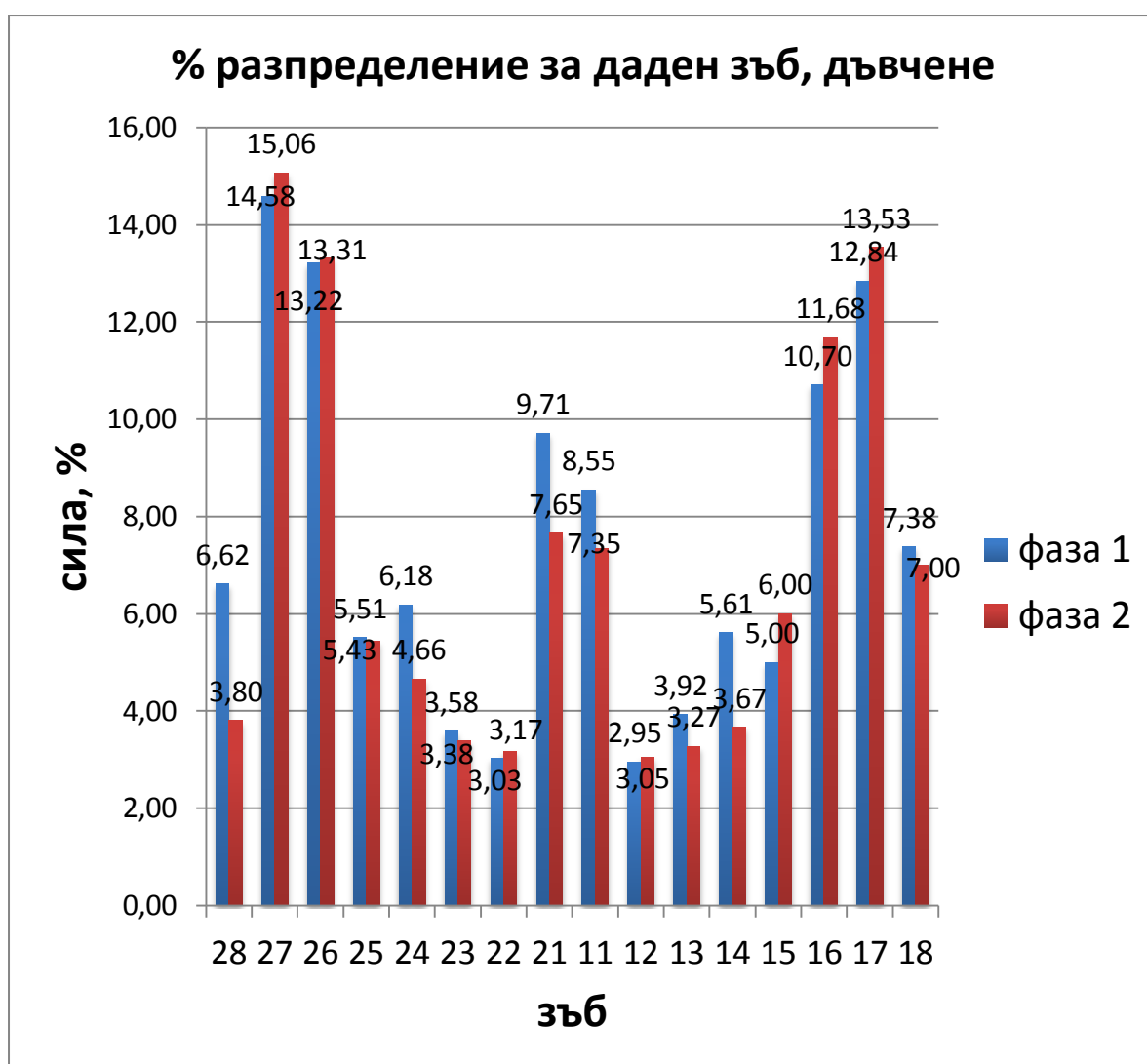
### V.3. Резултати

Таблица 10. Процентно разпределение на силата за даден зъб в централна оклузия за всички контакти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	13	5.92	4.97	5	1.20	0.45	<b>0.005</b>
27	57	13.14	9.69	34	14.91	8.96	0.379
26	63	13.11	9.35	33	15.67	8.10	0.169
25	54	6.20	4.51	31	5.23	3.49	0.269
24	61	6.07	4.35	28	4.96	3.20	0.185
23	57	4.63	4.02	30	3.73	2.59	0.210
22	42	3.76	3.24	20	2.65	1.87	0.093
21	57	9.18	8.23	28	8.82	6.74	0.834
11	53	9.08	7.71	28	6.50	5.31	0.082
12	47	3.34	4.24	23	3.13	2.47	0.795
13	57	4.68	3.45	28	4.14	2.97	0.457
14	60	5.82	4.42	31	4.00	2.59	<b>0.016</b>
15	60	5.80	4.05	30	5.10	2.88	0.348
16	58	11.47	8.03	33	10.58	5.85	0.546
17	58	11.38	6.82	34	13.85	7.65	0.124
18	14	6.71	8.21	5	10.00	4.06	0.267

От представените данни на фиг. 48 и табл.10 се установява зависимостта, че всеки дистално разположен зъб в горната зъбна дъга е с по-високо процентно разпределение спрямо по-медиално разположените от него зъби. Изключение се наблюдава при горни централни инцизиви и трети молари. Установихме, че с най-голяма

сила са представени оклузалните контакти в областта на първи и втори постоянни молари. Статистически значима разлика между двете фази в централна оклузия е налице само при горни трети молари в лявата зъбна половина и първи премолари в дясната.



Фиг. 49. Процентно разпределение на оклузалните контакти при дъвчене

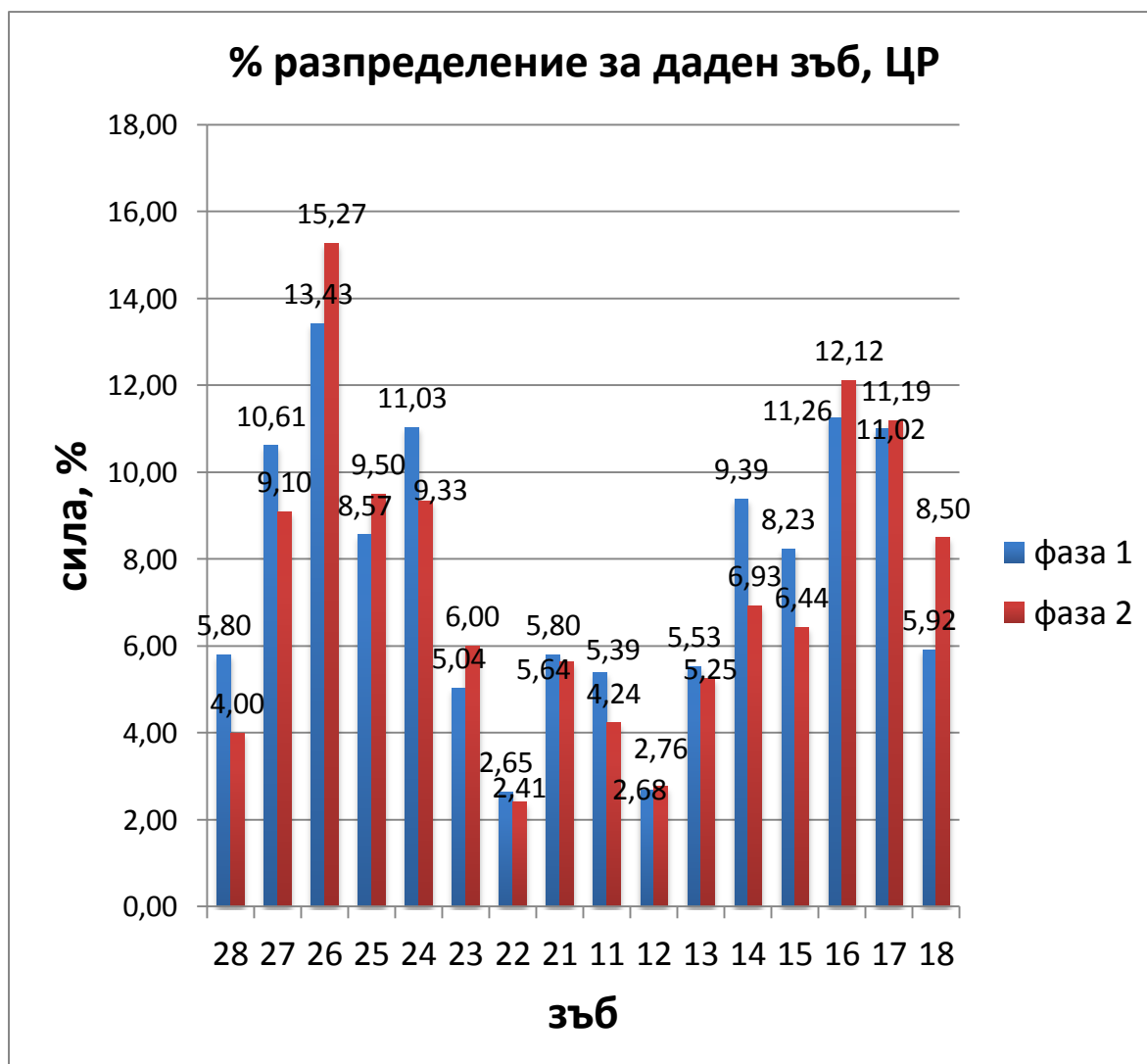
### V.3. Резултати

Таблица 11. Процентно разпределение на силата за даден зъб по време на дъвчене за всички контакти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Статистически показатели	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
		n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28		13	6.62	7.43	5	3.80	4.44	0.344
27		55	14.58	10.28	32	15.06	10.15	0.832
26		60	13.22	8.90	32	13.31	6.74	0.954
25		57	5.51	4.04	30	5.43	3.54	0.928
24		51	6.18	3.79	29	4.66	2.79	<b>0.043</b>
23		50	3.58	3.21	26	3.38	2.28	0.760
22		39	3.03	2.42	23	3.17	2.89	0.837
21		48	9.71	7.09	26	7.65	4.84	0.146
11		51	8.55	7.76	26	7.35	5.77	0.446
12		41	2.95	2.45	20	3.05	2.56	0.887
13		51	3.92	2.52	26	3.27	2.78	0.321
14		56	5.61	5.04	27	3.67	2.43	<b>0.020</b>
15		57	5.00	3.07	29	6.00	3.74	0.220
16		61	10.70	7.01	31	11.68	7.57	0.552
17		56	12.84	8.28	32	13.53	6.39	0.662
18		16	7.38	7.06	5	7.00	4.30	0.887

Данните, представени на фиг.49 и табл. 11 отново показват, че процентното разпределение на оклузалните контакти се повишава в дистална посока, с най-голяма сила върху моларите. Изключенията се представят от централните инцизиви и третите молари. Статистически

значима разлика между двете фази по време на дъвчене се наблюдава в областта на първите горночелюстни премолари.



Фиг. 50. Процентно разпределение на оклузалните контакти в ЦР

### V.3. Резултати

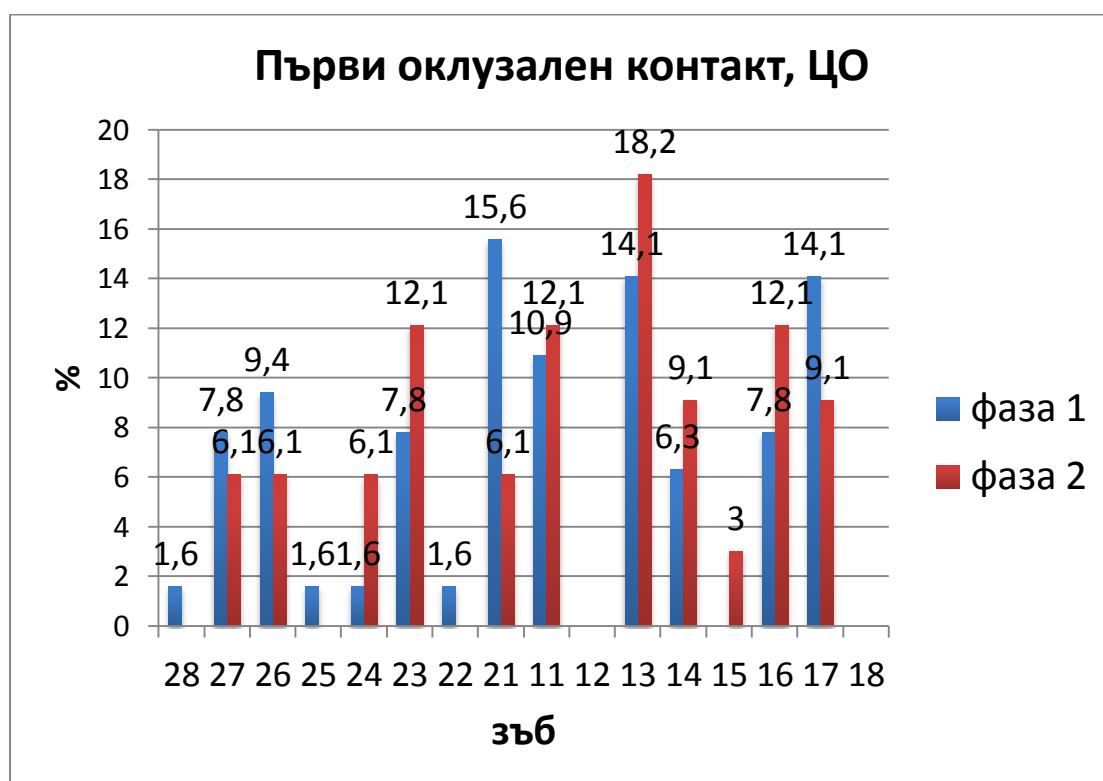
Таблица 12. Процентно разпределение на силата за даден зъб в централна релация за всички контакти в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	10	5.80	4.44	5	4.00	2.65	0.346
27	57	10.61	7.55	31	9.10	4.90	0.258
26	61	13.43	9.10	33	15.27	8.11	0.317
25	60	8.57	6.87	32	9.50	5.42	0.477
24	60	11.03	8.19	30	9.33	7.32	0.322
23	54	5.04	4.67	28	6.00	4.62	0.376
22	34	2.65	1.91	17	2.41	1.46	0.628
21	45	5.80	4.93	25	5.64	3.94	0.882
11	41	5.39	5.18	21	4.24	3.33	0.294
12	31	2.68	1.92	17	2.76	1.86	0.879
13	49	5.53	5.10	24	5.25	5.06	0.825
14	61	9.39	6.18	29	6.93	4.47	<b>0.035</b>
15	60	8.23	6.91	32	6.44	4.48	0.136
16	62	11.26	7.51	33	12.12	8.94	0.638
17	57	11.02	8.18	32	11.19	8.35	0.926
18	12	5.92	3.60	4	8.50	5.45	0.427

Представените данни от изследване на процентното разпределение на силата на оклузалните контакти в централна релация на фиг.50 и табл.12 показват, че контактите в дисталните сегменти са с изразено по-голяма сила спрямо фронталните и от двете страни на съзъбието. Основната разлика спрямо изследванията на този показател

в централна оклузия и акта на дъвчене се наблюдава в премоларната област.

Статистическа значима разлика между финализираща и ретенционна фази в централна релация е налице единствено при първи горен десен премолар.



Фиг. 51. Честотно разпределение на първи оклузален контакт в централна оклузия



Фиг. 52. Честотно разпределение на първи оклузален контакт при дъвчене



Фиг. 53. Честотно разпределение на първи оклузален контакт в централна релация

Таблица 13. Честотно разпределение на първи оклузален контакт в централна оклузия, по време на дъвчене и в централна релация и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Позиция на ДЧ Зъб	Централна оклузия		Дъвчене		Централна релация	
	Финиш ираща фаза	Ретенц ионна фаза	Финиш ираща фаза	Ретенц ионна фаза	Финиш ираща фаза	Ретенц ионна фаза
28	1.6	-	3.4	-	-	3.2
27	7.8	6.1	8.5	3.6	12.9	12.9
26	9.4	6.1	6.8	17.9	12.9	6.5
25	1.6	-	1.7	7.1	3.2	3.2
24	1.6	6.1	3.4	7.1	1.6	-
23	7.8	12.1	8.5	7.1	11.3	-
22	1.6	-	3.4	-	-	3.2
21	15.6	6.1	10.2	7.1	8.1	22.6
11	10.9	12.1	11.9	21.4	11.3	19.4
12	-	-	1.7	-	-	-
13	14.1	18.2	10.2	7.1	8.1	6.5
14	6.3	9.1	6.8	3.6	3.2	-
15	-	3	3.4	-	4.8	-
16	7.8	12.1	3.4	10.7	8.1	12.9
17	14.1	9.1	11.9	7.1	14.5	9.7
18	-	-	5.1	-	-	-

От представените на фиг. 51-53 и табл. 13 данни се отчитат следните резултати:

- В позицията на централна оклузия първият оклузален контакт възниква най-често в областта на фронталните зъби и в двете изследвани фази на ортодонтското лечение. Във финализираща фаза с най-голяма честота са горен ляв централен резец с 15,6%, горен десен канин с 14,1% и горен десен централен инцизив с 10,9%. В ретенционна фаза най-често срещаните зъби като първи оклузален контакт са горен десен канин – 18,2%, горен ляв канин и горен десен централен инцизив – съответно с 12,1% всеки. В страничния участък, най-голям процент се пада на десните първи и втори молари (17 зъб за финализираща фаза - с 14,1% и 16 зъб за ретенционна - с 12,1%). И в двете фази честота на първия оклузален контакт в дясната половина на съзъбието е по-голяма от лявата половина.
- По време на дъвчене, във финализираща фаза, данните за фронталния участък са сходни с тези при централна оклузия. В ретенционна фаза, зъбите които най-често оклудират първи са горен ляв първи молар – 17,9%, горен десен инцизив – 21,4% и горен десен първи молар – 10,7%.
- В позицията на централна релация, първият оклузален контакт в 62,1% е в областта на страничните зъби за финализиращата фаза, като преобладава в лявата половина на съзъбието, най-често в областта на моларите – 12,9%. В ретенционната фаза, най-често зъбите, оклудиращи преди всички останали са централните инцизиви и моларите.
- Във всички изследвани позиции, при латералните инцизиви най-рядко възниква първи оклузален контакт.

### V.3. Резултати

Таблица 14. Сравнителен анализ между общо количество оклузални контакти и количеството на зъбите в отклонение от относителния силов праг.

Статистически показатели	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	Общо n	Отклонение, n	%	Общо n	Отклонение, n	%	
Позиция на ДЧ							
Централна оклузия	811	144	18	421	83	20	0.495
Дъвчене	762	133	17	399	73	18	0.812
Централна релация	754	145	19	393	66	17	0.429

Данните, представени на табл. 14 показват, че близо ¼ от изследваните оклузални контакти в различни позиции и движения на долната челюст са контакти с по-високи или по-ниски нива на сила от зададения относителен праг от 3,3 сигма, т.е. контакти извън норма. Не се наблюдава статистически значима разлика между двете фази.



Фиг. 54. Процентно разпределение на контактите извън норма в ЦО



Фиг. 55. Процентно разпределение на контактите при дъвчене



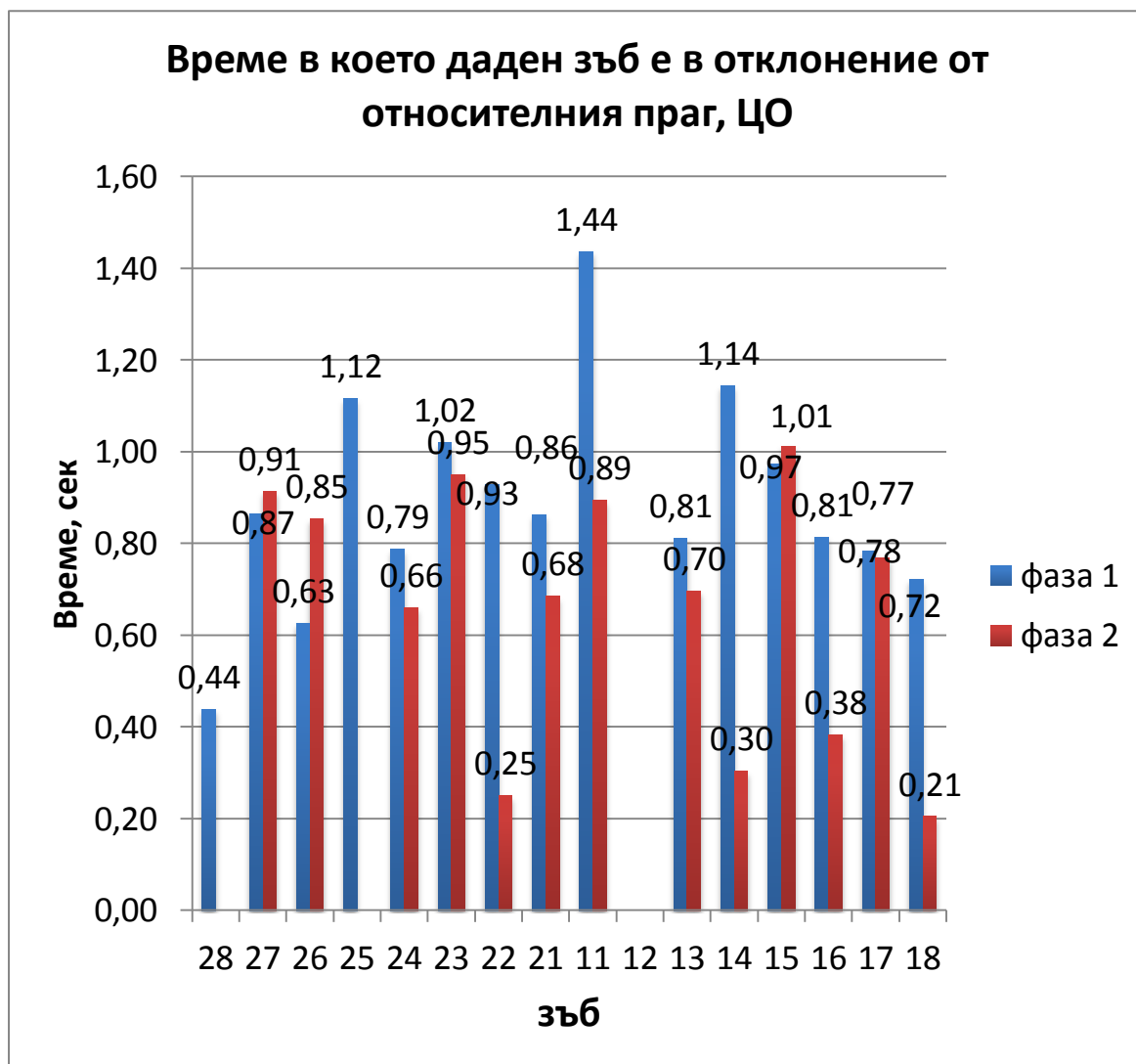
Фиг. 56. Процентно разпределение на контактите извън норма в ЦР

### V.3. Резултати

Таблица 15. Честотно разпределение на контактите извън норма в централна оклузия, по време на дъвчене и в централна релация и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Позиция на ДЧ Зъб	Централна оклузия		Дъвчене		Централна релация	
	Финиш ираща фаза	Ретенционна фаза	Финиш ираща фаза	Ретенционна фаза	Финиш ираща фаза	Ретенционна фаза
28	2.78	-	1.50	1.37	1.38	3.03
27	<b>12.50</b>	<b>22.89</b>	<b>15.04</b>	<b>20.55</b>	10.34	7.58
26	<b>16.67</b>	<b>12.05</b>	<b>16.54</b>	9.59	<b>15.86</b>	<b>18.18</b>
25	2.78	-	3.01	2.74	6.21	4.55
24	3.47	3.61	5.26	2.74	<b>11.03</b>	<b>12.12</b>
23	3.47	2.41	2.26	6.85	5.52	6.06
22	3.47	1.20	1.50	2.74	-	3.03
21	8.33	9.64	9.02	4.11	2.76	4.55
11	9.72	8.43	9.77	<b>13.70</b>	3.45	-
12	-	-	1.50	4.11	-	-
13	3.47	4.82	4.51	1.37	6.21	1.52
14	3.47	3.61	5.26	0.00	7.59	3.03
15	2.08	3.61	2.26	2.74	8.28	7.58
16	<b>13.19</b>	3.61	6.02	<b>10.96</b>	8.97	<b>12.12</b>
17	<b>10.42</b>	<b>21.69</b>	<b>15.04</b>	<b>16.44</b>	<b>12.41</b>	<b>15.15</b>
18	4.17	2.41	1.50	-	-	1.52

От представените данни на фиг. 54-56 и табл. 15 се вижда, че честотата на контактите извън норма преобладава в страничния участък на съзъбието и по-конкретно в областта на първи и втори постоянни молари.



Фиг. 57. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг в централна оклузия

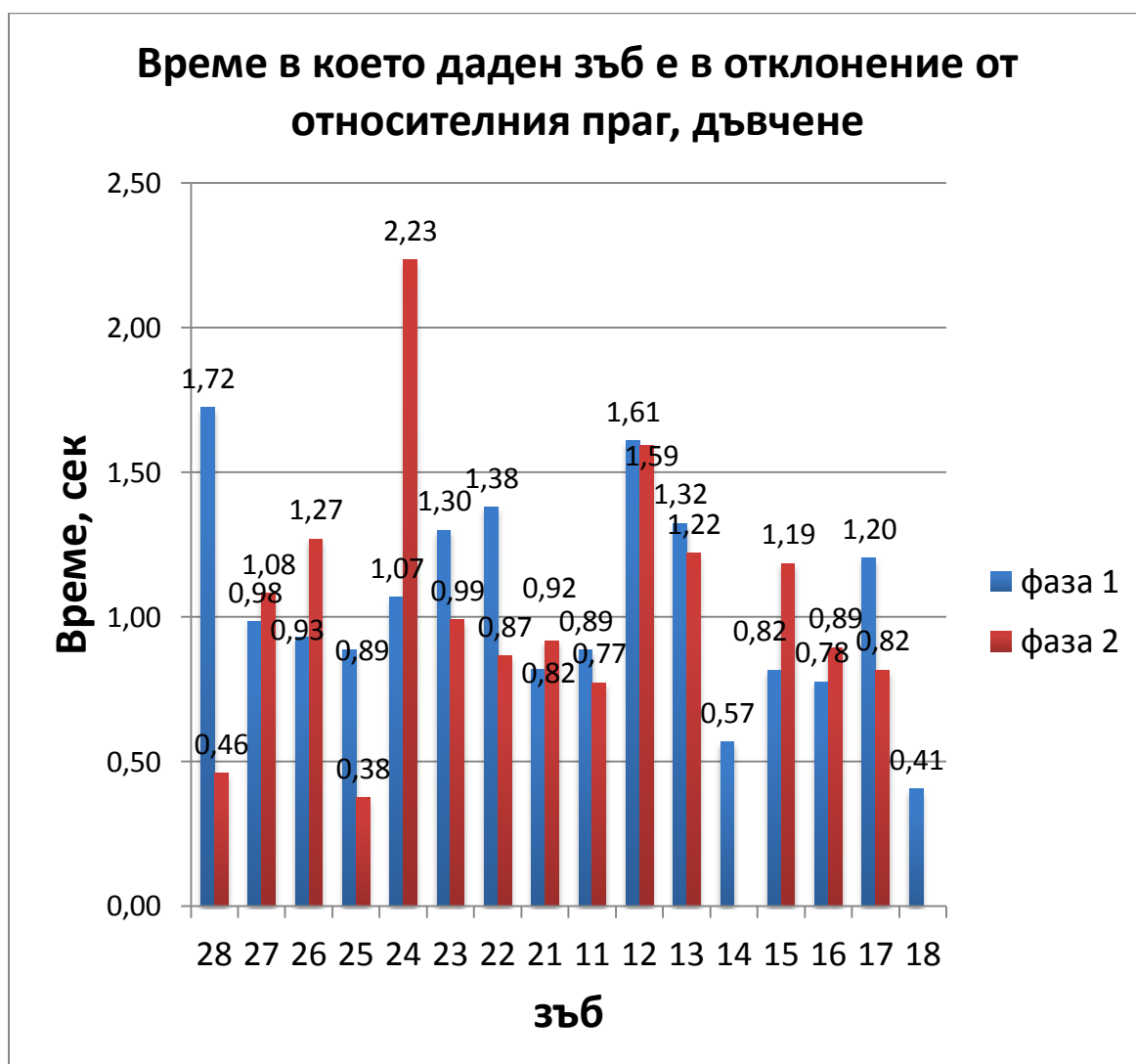
### V.3. Резултати

Таблица 16. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг в централна оклузия и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	4	0.44	0.19	0	-	-	-
27	18	0.87	1.16	19	0.91	0.77	0.882
26	24	0.63	0.43	10	0.85	0.62	0.311
25	4	1.12	0.86	0	-	-	-
24	5	0.79	0.55	3	0.66	0.70	0.802
23	5	1.02	0.51	2	0.95	0.79	0.923
22	5	0.93	0.56	1	0.25	-	-
21	12	0.86	0.63	8	0.68	0.52	0.503
11	14	1.44	0.90	7	0.89	0.56	0.108
12	0	-	-	0	-	-	-
13	5	0.81	0.46	4	0.70	0.65	0.777
14	5	1.14	0.82	3	0.30	0.06	0.083
15	3	0.97	0.81	3	1.01	0.64	0.950
16	19	0.81	0.46	3	0.38	0.07	<b>0.001</b>
17	15	0.78	0.64	18	0.77	0.78	0.952
18	6	0.72	0.60	2	0.21	0.18	0.111

Резултатите, представени на фиг. 57 и табл. 16 показват, че представените контакти извън норма, в централна оклузия, се наблюдават в порядъка от време – 0,44 – 1,44 с за финализираща фаза и съответно 0,21 – 1,01 с - за ретенционна фаза. С най-голям брой и най-

рано в оклузалния процес са контактите в областта на моларите. Статистически значима разлика между двете фази се наблюдава само в областта на първи десен молар като в ретенционната фаза той се среща 21,69% със средно време 0,38с.



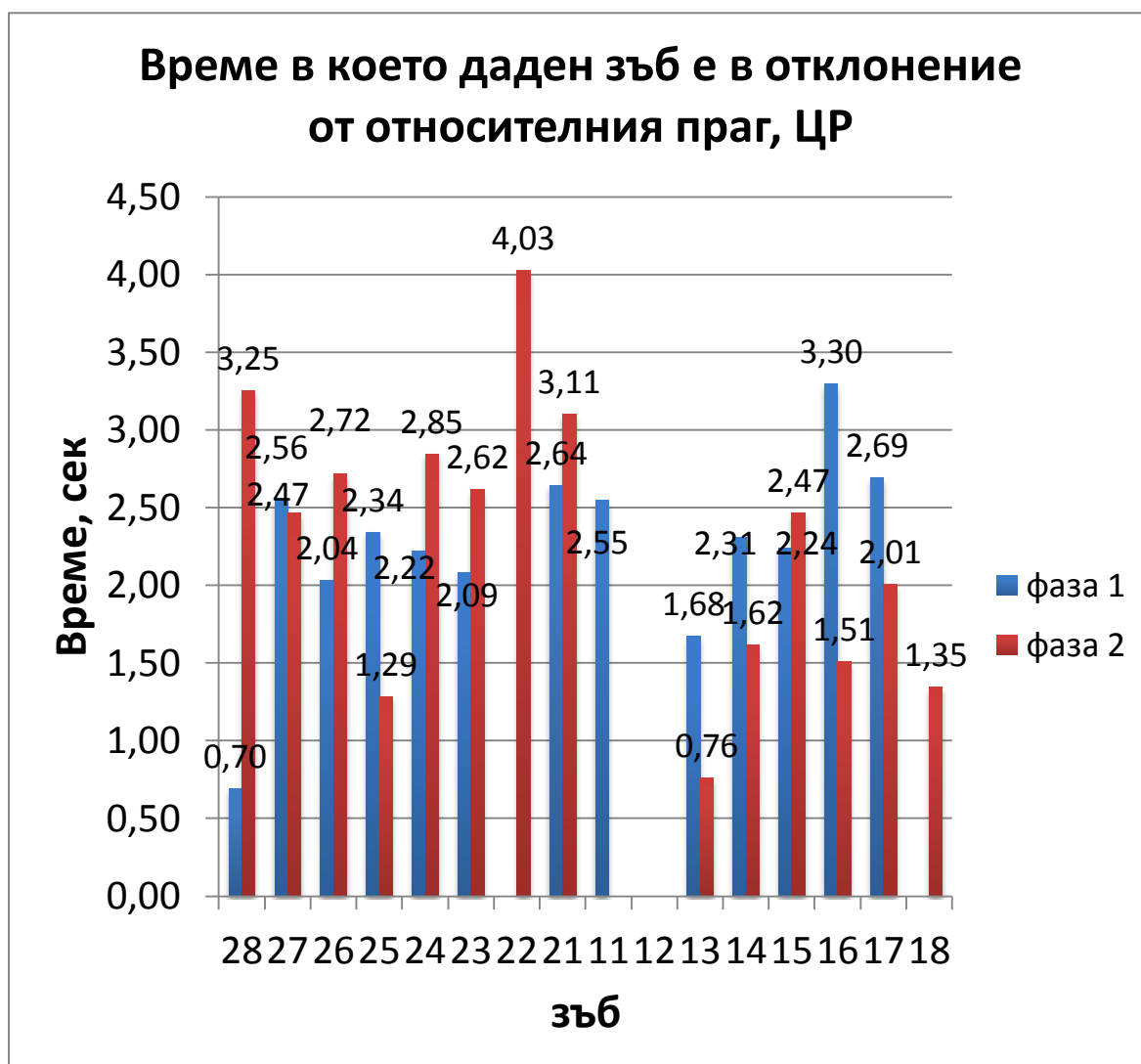
Фиг. 58. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг при дъвчене

### V.3. Резултати

Таблица 17. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг по време на дъвчене и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	2	1.72	0.19	1	0.46	-	-
27	20	0.98	0.71	15	1.08	1.06	0.759
26	22	0.93	0.73	7	1.27	1.45	0.569
25	4	0.89	0.62	2	0.38	0.05	0.200
24	7	1.07	0.70	2	2.23	2.54	0.633
23	3	1.30	0.68	5	0.99	0.58	0.550
22	2	1.38	1.26	2	0.87	0.59	0.670
21	12	0.82	0.51	3	0.92	0.46	0.762
11	13	0.89	0.71	10	0.77	0.45	0.645
12	2	1.61	1.70	3	1.59	0.44	0.991
13	6	1.32	1.12	1	1.22	-	-
14	7	0.57	0.30	0	-	-	-
15	3	0.82	0.25	2	1.19	0.21	0.180
16	8	0.78	0.78	8	0.89	0.74	0.752
17	20	1.20	0.88	12	0.82	0.54	0.131
18	2	0.41	0.01	0	-	-	-

От данните на фиг.58 и табл. 17 не се наблюдават статистически значими резултати, зависимости и разлики между двете фази по време на дъвчене.



Фиг. 59. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг в централна релация

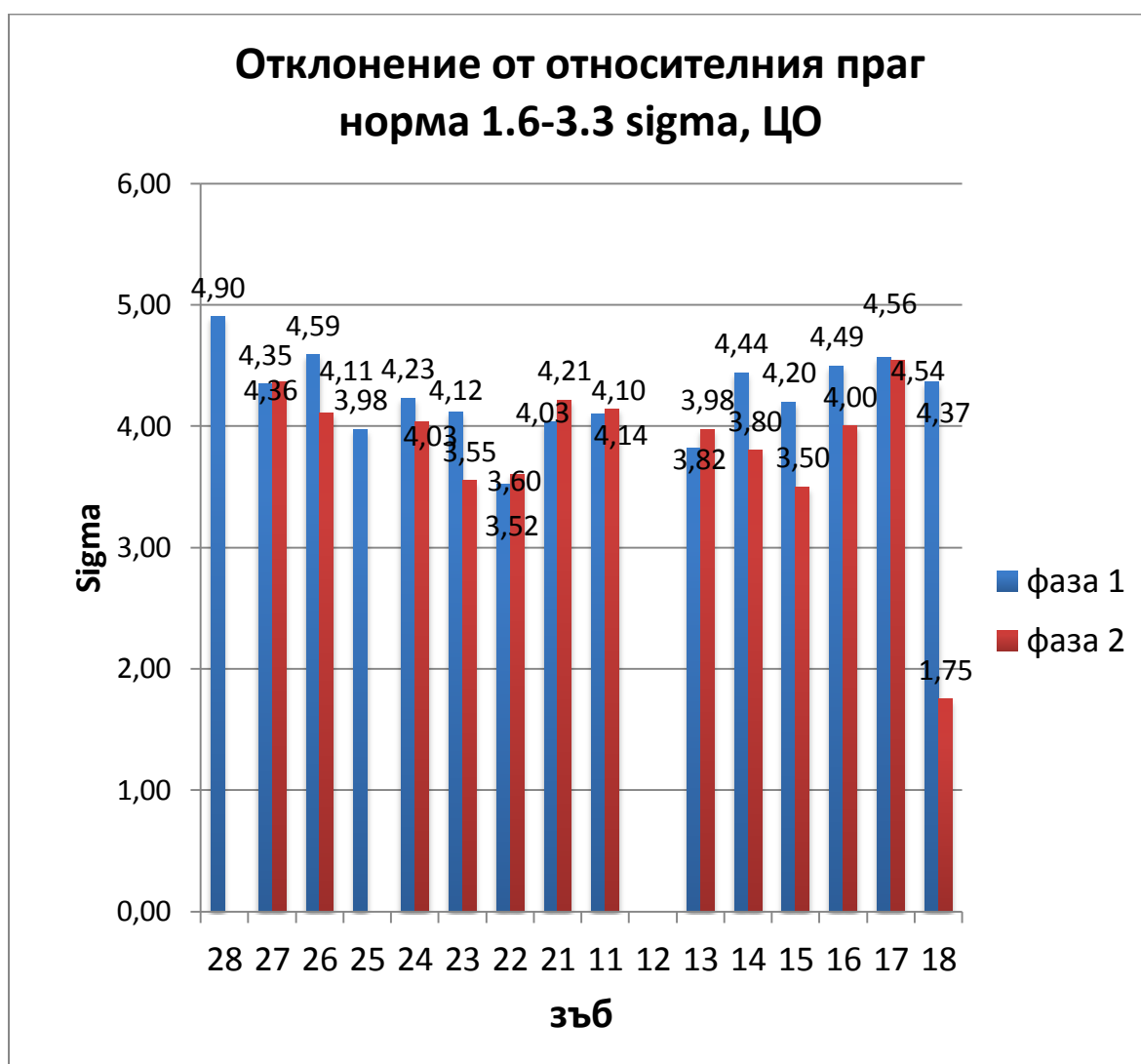
### V.3. Резултати

Табл. 18. Време в секунди, в което даден зъб е в отклонение от относителния праг в централна релация и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финализираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	2	0.70	0.69	2	3.25	2.78	0.408
27	15	2.56	2.02	5	2.47	0.36	0.872
26	23	2.04	1.43	12	2.72	1.91	0.292
25	9	2.34	1.52	3	1.29	0.69	0.138
24	16	2.22	1.41	8	2.85	0.69	0.160
23	8	2.09	1.72	4	2.62	1.24	0.556
22	0	-	-	2	4.03	1.75	-
21	4	2.64	2.79	3	3.11	0.47	0.765
11	5	2.55	2.74	0	-	-	-
12	0	-	-	0	-	-	-
13	9	1.68	1.31	1	0.76	-	-
14	11	2.31	1.13	2	1.62	0.68	0.350
15	12	2.24	2.21	5	2.47	0.69	0.754
16	13	3.30	2.28	8	1.51	0.69	<b>0.018</b>
17	18	2.69	1.85	10	2.01	0.84	0.189
18	0	-	-	1	1.35	-	-

Резултатите, представени на фиг. 59 и табл. 18 от изследване на позицията на централна релация показват, че както при централна оклузия със статистически значима промяна между двете фази е горен първи десен молар. Средното време на този оклузален контакт за

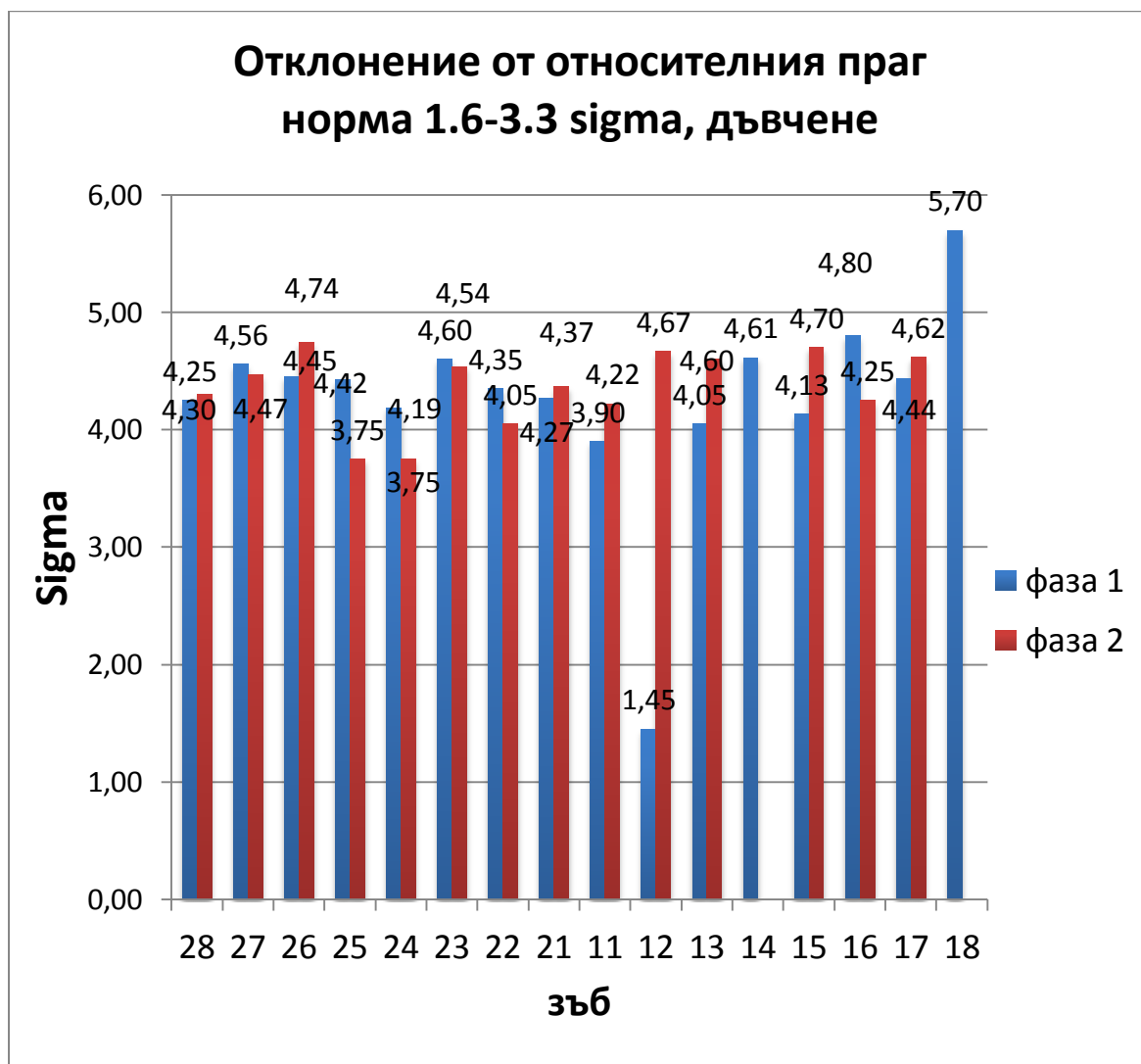
финишираща фаза е 3,30с, а за ретенционна – 1,51с, значително по-късно в оклузията, сравнено с изследването в ЦО.



Фиг. 60. Отклонение от относителния праг (sigma) за всички зъби извън норма в централна оклузия

Таблица 19. Отклонение от относителния праг (*sigma*) за всички зъби извън норма в централна оклузия и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

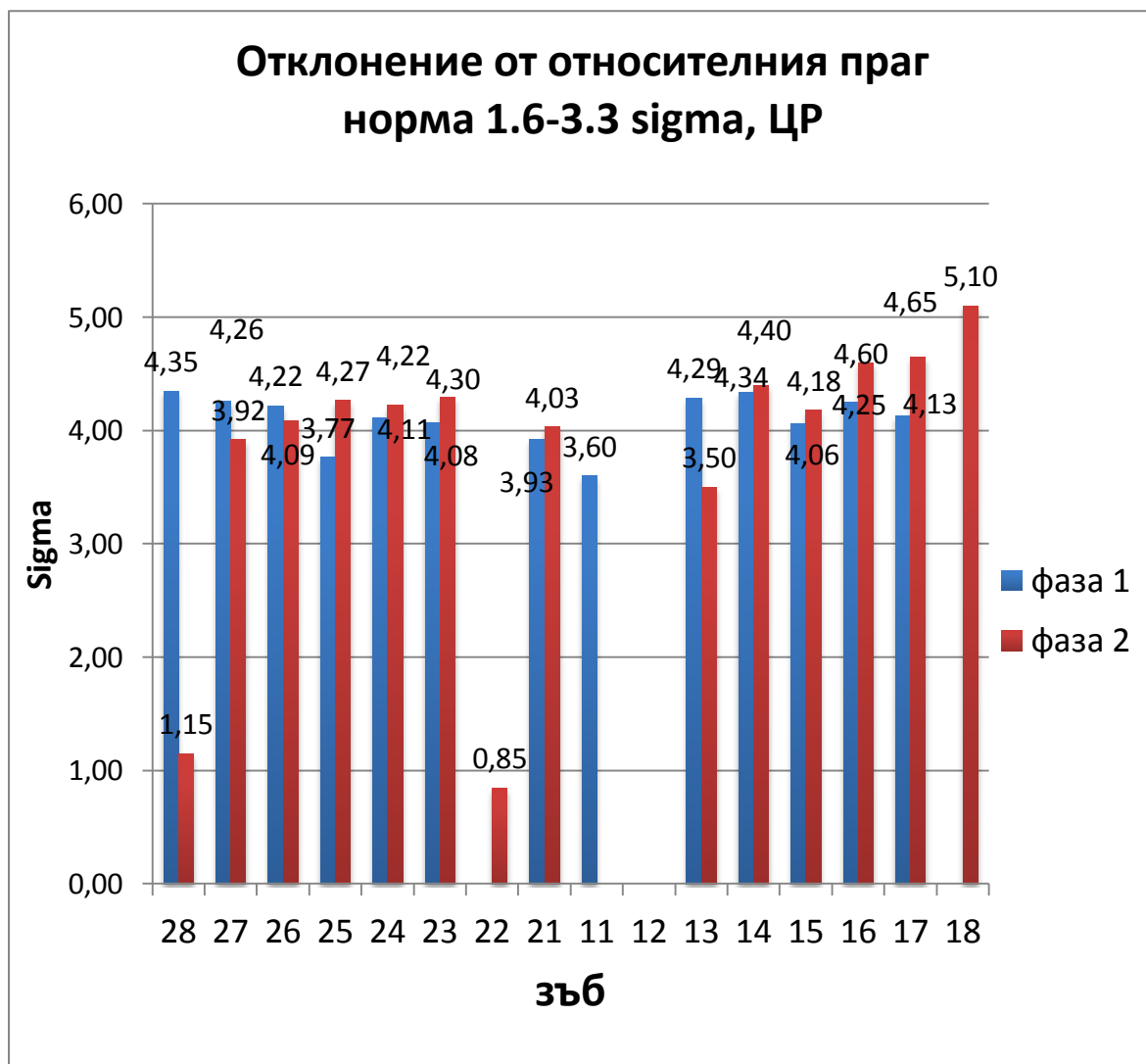
Зъб	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	4	4.90	0.71	0	-	-	-
27	18	4.35	1.37	19	4.36	0.76	0.967
26	23	4.59	1.11	10	4.11	0.68	0.143
25	4	3.98	0.39	0	-	-	-
24	5	4.23	1.05	3	4.03	0.70	0.761
23	5	4.12	0.72	2	3.55	0.21	0.169
22	5	3.52	0.13	1	3.60	-	-
21	12	4.03	0.39	8	4.21	0.84	0.585
11	14	4.10	0.52	7	4.14	0.70	0.889
12	0	-	-	0	-	-	-
13	5	3.82	0.80	4	3.98	0.64	0.756
14	5	4.44	0.70	3	3.80	0.44	0.164
15	3	4.20	1.47	3	3.50	0.10	0.497
16	18	4.49	0.87	3	4.00	0.82	0.412
17	14	4.56	1.07	18	4.54	1.03	0.958
18	6	4.37	0.80	2	1.75	4.74	0.577



Фиг. 61. Отклонение от относителния праг (sigma) за всички зъби извън норма при дъвчене

Таблица 20. Отклонение от относителния праг (*sigma*) за всички зъби извън норма по време на дъвчене и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
28	2	4.25	0.49	1	4.30	-	-
27	20	4.56	0.89	15	4.47	1.04	0.781
26	22	4.45	0.75	7	4.74	0.61	0.325
25	4	4.43	0.56	2	3.75	0.49	0.252
24	7	4.19	0.72	2	3.75	0.64	0.502
23	3	4.60	0.79	5	4.54	0.65	0.918
22	2	4.35	1.20	2	4.05	0.92	0.807
21	12	4.27	0.54	3	4.37	0.64	0.821
11	13	3.90	0.52	10	4.22	0.75	0.267
12	2	1.45	4.45	3	4.67	1.04	0.490
13	6	4.05	0.78	1	4.60	-	-
14	7	4.61	0.69	0	-	-	-
15	3	4.13	0.60	2	4.70	0.00	0.245
16	7	4.80	0.68	8	4.25	0.71	0.190
17	20	4.44	0.79	12	4.62	0.99	0.593
18	2	5.70	1.56	0	-	-	-



Фиг. 62. Отклонение от относителния праг (sigma) за всички зъби извън норма в ЦР

### V.3. Резултати

Таблица 21. Отклонение от относителния праг (*sigma*) за всички зъби извън норма в централна релация и сравнителен анализ между двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна.

Зъб	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
28	2	4.35	1.06	2	1.15	4.03	0.456
27	15	4.26	0.79	5	3.92	0.88	0.473
26	23	4.22	1.55	12	4.09	0.44	0.720
25	9	3.77	0.39	3	4.27	0.23	<b>0.035</b>
24	16	4.11	0.60	8	4.23	0.68	0.697
23	8	4.08	0.63	4	4.30	0.45	0.500
22	0	-	-	2	0.85	3.61	-
21	4	3.93	0.62	3	4.03	1.01	0.880
11	5	3.60	0.17	0	-	-	-
12	0	-	-	0	-	-	-
13	9	4.29	0.59	1	3.50	-	-
14	11	4.34	0.58	2	4.40	0.42	0.873
15	12	4.06	0.63	5	4.18	0.51	0.684
16	13	4.25	0.35	8	4.60	0.70	0.225
17	18	4.13	0.63	10	4.65	0.79	0.095
18	0	-	-	1	5.10	-	-

Отклонението, с което 144 от общия брой оклузални контакти в централна оклузия за финализираща фаза и 83 – за ретенционна, преминават зададените норми и граници за сила, варира от 3,52 до 4,90 сигма за финализираща фаза и от 1,75 до 4,54 - за ретенционна фаза.

Наблюдава се тенденция за намаляване на отклонението във втора фаза, както и факта, че част от контактите извън норма в първата фаза на изследването, отсъстват при повторното му осъществяване. Наличие на най-голям брой контакти извън норма се наблюдават в областта на левия страничен участък. Резултатите са без статистически значима разлика между двете фази.

По време на акта на дъвчене, контактите извън норма за двете фази са съответно: 133 – при първото изследване и 73 – при второто като отново преобладават в левия дистален участък на съзъбието. Сигма варира в порядъка от 1,45 до 5,70 за финализираща фаза, като тук се наблюдава наличие на 2 контакта под оклузалния минимум в областта на латералните резци. За ретенционната фаза, отклонението е от 3,75 до 4,74 като отново част от контактите, срещащи се при първото изследване, отпадат при повторното му осъществяване. Въпреки известното повишаване на отклонението при повторното изследване, не се наблюдават статистически значими промени между двете фази.

В централна релация, най-малко контакти извън норма се наблюдават във фронталния участък на съзъбието и за двете фази на изследване. Значима разлика между фазите се наблюдава при горен ляв втори премолар с повишаване на отклонението от относителния праг в ретенционна фаза.

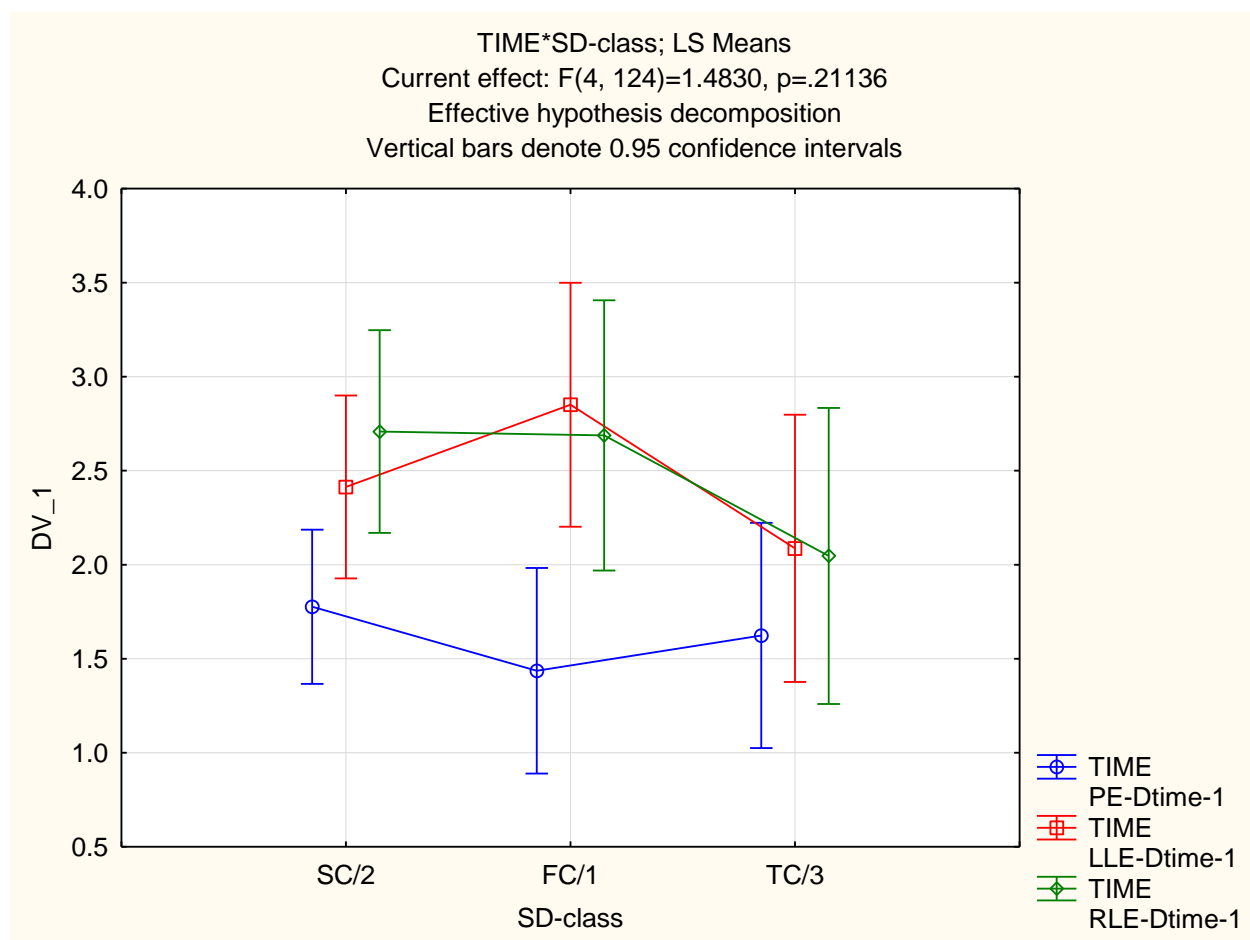
Данните за описаните резултати са представени на фиг. 60-62 и табл. 19-21.

#### 4. Резултати по четвърта изследователска задача

Да се установи корелационна зависимост на получените резултати спрямо първоначалната деформация, плана на лечение, типа на ретенционния апарат и времето след отстраняване на лечебната апаратура.

##### 4.1. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от първоначалната деформация

Осъществен е сравнителен анализ на резултатите при изследване на различни оклузални параметри в двете фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна в зависимост от първоначалната деформация. От данните, представени на фиг. 63, не се установява статистически значима корелация между типа на деформацията спрямо класификацията на Angle и постигнатите резултати.



Фиг. 63. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от първоначалната деформация

#### 4.2. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от плана на лечение

На таб. 22 - 24 са представени резултатите от сравнителен анализ на различни оклузални параметри (баланс, наличие на контакти на балансиращата страна или в страничния участък, както и времеви параметри при различни позиции и движения на долната челюст) във финализираща и ретенционна фази на ортодонтското лечение в зависимост от необходимостта от екстракционна терапия, в плана на лечение.

Таблица 22. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от екстракционна терапия в хода на ортодонтското лечение (изследване във финализиращата фаза).

Статистически показатели  Оклузални параметри	Безекстракционно лечение		Екстракционно лечение		p=
	N				
	Не	Да	Не	Да	
Баланс на оклузията, ЦО	35	14	10	7	0.375
Баланс на оклузията, дъвчене	32	13	12	5	0.968
Баланс на оклузията, ЦР	36	13	11	5	0.753
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	14	35	10	8	0.083
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	21	28	7	10	0.904
Контакти в страничните участъци, протрудиране	20	29	6	10	0.814

Таблица 23. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от екстракционна терапия в хода на ортодонтското лечение (изследване във ретенционна фаза).

Статистически показатели	Без екстракционно лечение		Екстракционно лечение		p=
	N				
	Не	Да	Не	Да	
Оклузални параметри					
Баланс на оклузията, ЦО	14	12	6	2	0.422
Баланс на оклузията, дъвчене	21	5	5	2	0.623
Баланс на оклузията, ЦР	20	6	4	3	0.358
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	17	9	1	6	<b>0.030</b>
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	19	7	2	4	0.148
Контакти в страничните участъци, протрудиране	17	9	4	3	0.686

#### V.4. Резултати

Таблица 24. Корелационен анализ на времеви оклузални параметри в зависимост от екстракционна терапия в хода на ортодонтското лечение.

Статистически показатели Оклузални параметри	Без екстракционно лечение			Екстракционно лечение			p=
	N	$\bar{x}$	SD	N	$\bar{x}$	SD	
Оклузионно време, ЦО	49	0.43	0.35	17	0.51	0.61	0.516
Оклузионно време, дъвчене	45	0.26	0.13	17	0.25	0.09	0.705
Дисклузионно време, ДЛД	49	2.67	1.59	17	2.23	1.28	0.305
Дисклузионно време, ЛЛД	49	2.45	1.31	17	2.42	1.61	0.926
Дисклузионно време, протрудиране	49	1.66	1.14	17	1.61	1.23	0.889

Данните показват наличие на маргинална (гранична) корелация за финализираща фаза и значима статистическа зависимост за ретенционна фаза при фактора контакти на балансиращата страна при дясно латерално движение и плана на лечение, в частност екстракционна терапия. В групата, при които са екстрахирани зъби в хода на ортодонтското лечение, е повишен броят на пациентите с наличие на балансиращи контакти спрямо случаите с безекстракционна терапия. По отношение на останалите показатели, не се наблюдава статистически значима зависимост.

На таб. 25 и 26 са представени резултатите от сравнителен анализ на различни оклузални параметри (баланс на оклузията, наличие на контакти на балансиращата страна или страничния участък, качество на предното водене и времеви параметри при различни позиции и движения на долната челюст) в зависимост от необходимостта от

#### V.4. Резултати

мултидисциплинарен подход при тежки зъбно-челюстни деформации и ортодонтско-хирургично лечение (ортогнатична хирургия).

Таблица 25. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от хирургично лечение при тежки ЗЧД.

Статистически показатели	Ортодонтско лечение		Ортогнатична хирургия		p=
	n				
	Не	Да	Не	Да	
Оклузални параметри					
Баланс на оклузията, ЦО	37	18	8	3	0.723
Баланс на оклузията, дъвчене	36	15	8	3	0.887
Баланс на оклузията, ЦР	40	15	7	3	0.859
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	15	40	8	3	<b>0.012</b>
Качество на предното водене, ДЛД	40	15	3	8	<b>0.012</b>
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	22	33	6	5	0.507
Качество на предното водене, ЛЛД	33	22	5	6	0.507
Контакти на балансиращата страна, протрудиране	22	32	4	7	0.787
Качество на предното водене, протрудиране	32	22	7	4	0.787

Таблица 26. Корелационен анализ на времеви оклузални параметри в зависимост от хирургично лечение при тежки ЗЧД.

Статистически показатели  Оклузални параметри	Ортодонтско лечение			Ортогнатична хирургия			p=
	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	
Оклузионно време, ЦО	55	0.45	0.37	11	0.46	0.68	0.910
Оклузионно време, дъвчене	51	0.27	0.12	11	0.21	0.09	0.160
Дисклузионно време, ДЛД	55	2.65	1.52	11	2.08	1.49	0.258
Дисклузионно време, ЛЛД	55	2.47	1.40	11	2.31	1.31	0.738
Дисклузионно време, протрудиране	54	1.64	1.10	11	1.69	1.43	0.894

От представените данни се наблюдава статистически достоверна тенденция за наличие на по-малък брой контакти на балансиращата страна и по-добро качество на предното водене при дясно латерално движение на долната челюст при хирургично лекувани пациенти спрямо случаите с конвенционална ортодонтска терапия. По отношение на останалите показатели не се наблюдава статистически значима корелация.

### 4.3. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от времето от отстраняване на лечебната апаратура

От данните, представени на табл.27, не се наблюдава статистическа зависимост на резултатите в ретенционната фаза спрямо времето от отстраняване на лечебната апаратура, което варира от 3 до 36 месеца, т.е. данните остават непроменени в хода на ретенционния период.

Таблица 27. Сравнителен анализ на резултатите в ретенционната фаза на ортодонтското лечение в зависимост от времето от отстраняване на лечебната апаратура.

	Време, месец и	Окл. време, ЦО, 2 фаза	Дис. време, ДЛД, 2 фаза	Дис. време, ЛЛД, 2 фаза	Дис. време, протрудиране, 2 фаза
Време, месеци	1				
Окл. време, ЦО, 2 фаза	-0.189	1			
Дис. време, ДЛД, 2 фаза	0.174	0.263	1		
Дис. време, ЛЛД, 2 фаза	0.029	0.189	0.18	1	
Дис. време, протрудиране, 2 фаза	0.325	-0.263	0.182	0.246	1
Окл. време, дъвчене, 2 фаза	-0.035	-0.079	0.225	-0.126	0.128

#### 4.4. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от типа ретенционен апарат

Таблица 28. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от типа на използвания ретенционен апарат (фиксиран ретайнер в долна челюст)

Статистически показатели  Оклузални параметри	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			корелация		p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	r=	p=	
Дисклузионно време, ДЛД	22	2.96	1.76	22	1.76	0.75	<b>0.46</b>	<b>0.030</b>	<b>0.002</b>
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	22	0.77	0.43	22	0.45	0.51	<b>0.50</b>	<b>0.019</b>	<b>0.005</b>
Качество на предното водене, ДЛД	22	0.23	0.43	22	0.55	0.51	<b>0.50</b>	<b>0.019</b>	<b>0.005</b>
Дисклузионно време, ЛЛД	22	2.67	1.65	22	1.13	0.71	0.34	0.125	<b>0.000</b>
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	22	0.64	0.49	22	0.32	0.48	<b>0.52</b>	<b>0.014</b>	<b>0.005</b>
Качество на предното водене, ЛЛД	22	0.36	0.49	22	0.68	0.48	<b>0.52</b>	<b>0.014</b>	<b>0.005</b>
Дисклузионно време, протрудиране	21	1.80	1.39	21	0.81	0.53	<b>0.76</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
Контакти в страничните участъци, протрудиране	21	0.57	0.51	21	0.33	0.48	<b>0.61</b>	<b>0.003</b>	<b>0.021</b>
Качество на предното водене, протрудиране	21	0.43	0.51	21	0.67	0.48	<b>0.61</b>	<b>0.003</b>	<b>0.021</b>
Оклузионно време, ЦО	23	0.56	0.51	23	0.23	0.13	<b>0.62</b>	<b>0.002</b>	<b>0.001</b>
Оклузионно време, дъвчене	21	0.29	0.15	21	0.20	0.06	<b>0.62</b>	<b>0.003</b>	<b>0.006</b>

От резултатите, представени на табл. 28, се установява наличието на значима статистическа зависимост между използването на фиксиран ретайнер в областта на фронталните зъби в долна челюст и настъпващите промени в оклузалните параметри между двете фази на изследване – финализираща и ретенционна фаза на ортодонтското лечение. На таблицата са представени само параметрите, при които се открива корелация. Останалите изследвани характеристики не показват статистически значима тенденция за взаимовръзка.

Таблица 29. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от типа на използвания ретенционен апарат (вакуум ретайнер в горна челюст)

Статистически показатели Оклузални параметри	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			Корелация		p=
	n	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	r=	p=	
Дисклузионно време, ДЛД	11	3.01	1.50	11	1.81	0.70	0.22	0.521	<b>0.025</b>
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	11	0.82	0.41	11	0.36	0.51	0.36	0.282	<b>0.016</b>
Качество на предното водене, ДЛД	11	0.18	0.41	11	0.64	0.51	0.36	0.282	<b>0.016</b>
Дисклузионно време, ЛЛД	11	2.89	1.47	11	1.08	0.61	0.59	0.057	<b>0.001</b>
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	11	0.82	0.41	11	0.45	0.52	0.43	0.186	<b>0.038</b>
Качество на предното водене, ЛЛД	11	0.18	0.41	11	0.55	0.52	0.43	0.186	<b>0.038</b>
Дисклузионно време, протрузия	10	2.32	1.41	10	1.02	0.57	<b>0.71</b>	<b>0.021</b>	<b>0.004</b>
Оклузионно време, ЦО	11	0.66	0.38	11	0.26	0.15	0.30	0.369	<b>0.004</b>
Максимална сила на захващане, дъвчене	10	84.32	14.46	10	93.91	7.08	<b>0.71</b>	<b>0.022</b>	<b>0.020</b>
Оклузионно време, дъвчене	10	0.32	0.20	10	0.20	0.06	<b>0.78</b>	<b>0.008</b>	<b>0.048</b>

#### V.4. Резултати

Направеният сравнителен анализ за взаимовръзка между използването на вакуум ретайнер на цялата зъбна дъга в горна челюст и данните, представени на табл. 29 показва значима корелация на този тип ретенционен апарат с различни оклузални параметри.

Таблица 30. Корелационен анализ на оклузални параметри в зависимост от типа на използвания ретенционен апарат (лингвална пластинка в горна челюст)

Статистически показатели Оклузални параметри	Финишираща фаза			Ретенционна фаза			Корелация		p=
	N	$\bar{x}$	SD	n	$\bar{x}$	SD	r=	p=	
Дисклузионно време, ДЛД	7	1.95	1.03	7	1.54	0.76	0.50	0.249	0.288
Контакти на балансиращата страна, ДЛД	7	0.86	0.38	7	0.43	0.54	0.35	0.437	0.078
Качество на предното водене, ДЛД	7	0.14	0.38	7	0.57	0.54	0.35	0.437	0.078
Дисклузионно време, ЛЛД	7	2.26	2.07	7	1.23	0.84	0.51	0.239	0.180
Контакти на балансиращата страна, ЛЛД	7	0.71	0.49	7	0.43	0.54	0.55	0.203	0.172
Качество на предното водене, ЛЛД	7	0.29	0.49	7	0.57	0.54	0.55	0.203	0.172
Дисклузионно време, протрудиране	7	0.96	0.70	7	0.60	0.48	<b>0.86</b>	<b>0.012</b>	<b>0.047</b>
Контакти в страничните участъци, протрудиране	7	0.71	0.49	7	0.29	0.49	0.40	0.374	0.078
Качество на предното водене, протрудиране	7	0.29	0.49	7	0.71	0.49	0.40	0.374	0.078
Оклузионно време, ЦО	8	0.61	0.76	8	0.22	0.14	<b>0.89</b>	<b>0.003</b>	0.129
Оклузионно време, дъвчене	7	50.29	12.76	7	0.17	0.05	0.46	0.302	0.034

Най-слаба взаимовръзка открихме при използване на ретенционна лингвална пластинка в горна челюст след отстраняване на лечебната ортодонтска апаратура и промяната в оклузалните параметри между двете фази на изследване – финализираща и ретенционна. Единствената статистически значима корелация се установява при фактора дисклузионно време при протрудиране на долната челюст. Данните са представени на табл. 30.

Останалите типове използвани ретенционни апарати в групата от изследвани пациенти – фиксиран ретайнер в горна челюст, различни видове функционални апарати и тренер не са подложени на статистически анализ поради недостатъчния брой данни за тези апарати.

## **VI. ОБСЪЖДАНЕ**

### **1. Обсъждане на резултатите по първа изследователска задача**

Успехът на ортодонтското лечение се крепи както на статични, така и на динамични критерии, които предпазват от появата на рецидив и оклузална патология.<sup>47,86,182,193,196,197, 200</sup>

През последните 30 години, развитието на диагностичния инструментариум заедно с повишаващата се опитност на клиницистите, е дала на денталната специалност дигитална инструментална подкрепа, която подобрява качеството на информация за диагностичен и лечебен оклузален анализ.<sup>48,91</sup> Оклузията след ортодонтско лечение е обект на изследване от различни автори в световен мащаб,<sup>68,71,72,73,82,102</sup> но използването на съвременни системи като T-Scan и Prescale се среща в единични публикации.<sup>92,99,151,188,252</sup> Не открихме данни за приложението им в областта на ортодонтията у нас.

Това изобщо неизследвано поле, ни позволи да приложим този вид оклузален анализ в домена на ортодонтската практика. Осъществено от нас пилотното проучване на 32 пациенти доказва ефективността на системата T-Scan III за нуждите на ортодонтската практика, подробно проучена в други сфери на денталната медицина. Методът е лесен за приложение в клинични условия, регистрира и възпроизвежда оклузалните контакти заедно с информация за времето и силата им, а недостатъците му са преодолими. Становището ни се потвърждава от експериментални и *in vivo* изследвания.<sup>202,222,223,229</sup> Според Brock Rondeau<sup>215</sup>, системата T-Scan е най-точният метод за установяване на балансирана оклузия в ортодонтията, а според Cohen

Levy<sup>60</sup> системата предлага бърз и лесен достъп на ортодонтите до функционалната оклузия на техните пациенти.

В ортодонтията, регистрирането на оклузалните съотношения чрез изследване на дъвкателното натоварване, възникващо между оклузалните контакти и определяне на техните стойности, се пренебрегва от клиницистите.<sup>258</sup> Малкият брой изследвания ни насочи да търсим тези промени. Необходим е метод, който да стандартизира измерванията за сравнение на получените данни, както и да съдържа точни отправни точки за подобряване на диагностиката и лечението в практиката.<sup>40,160</sup> Важността от анализ от страна на ортодонтите както на статичните, така и на функционалните аспекти на оклузията изисква критерии, които да подпомогнат коректното завършване на всяко ортодонтоско лечение.<sup>183</sup>

Създаденият от нас алгоритъм за приложение на системата T-Scan, при регистриране на статични и динамични оклузални контакти и взаимоотношения при изследване на централна оклузия, централна релация, латерални, протрузивни движения на долната челюст, както и по време на дъвчене, считаме за подходящо помощно средство за въвеждане на метода в клиничната дейност на ортодонтската практика. Визуализацията и анализът на получените резултати се подпомага от описаната от нас методика и създаденото за целта T-Scan досие и формуляр за резултатите.

Множество изследвания насочват вниманието върху факта, че позицията на ставите се влияе от метода, използван за определяне и изучаване на централна релация.<sup>69,70</sup> Описахме „стъпка по стъпка”, препоръчаната от много автори бимануална техника за определяне и потвърждаване на централна релация. Методът, предложен от Dawson и познат като бимануална техника е широко разпространен и възприет като предсказуем начин за осигуряване на коректността на затваряне на

долната челюст в позицията на централна релация. Считаме, че процедурата се усвоява лесно от лекар и асистент и не създава дискомфорт при изпълнението ѝ върху пациента за разлика от други методи. Според Maness и др.<sup>69,70,157-159</sup> чрез бимануалната техника и записа от системата T-Scan може да бъде прецизно направено изследване на централна релация и локализиране на предварителни контакти в ЦР. Комбинацията на двата метода значително подобрява достоверността на резултатите и не се нуждае от допълнителен компютърен анализ.<sup>135,247</sup>

### **2. Обсъждане на резултатите по втора изследователска задача**

В края на ортодонтското лечение, максималните интероклузални контакти и добрата интеркуспация са от изключителна важност.<sup>73,74,156,209-213</sup> Един от най-важните фактори за оклузална стабилност е наличието на централни стопове, които се разполагат на функциониращите туберкули и осигуряват стабилността на зъбите.<sup>101,102,104,111</sup> В тази фаза се използват интермаксиларни ластиси и други приспособления за подпомагане и осигуряване на контакт между страничните зъби.<sup>83,105,240</sup> При използване на артикулационна хартия, тя се поставя едновременно двустранно и целта е наличие на контакти на всички странични зъби. Колкото повече са контактите за даден зъб, толкова по-балансирано е разпространението на оклузалните сили. Това осигурява една оклузална стабилност като важен фактор за намаляване на ортодонтския рецидив.<sup>183</sup>

Доколко едновременно всички оклузални контакти достигат антагонистите си по време на затваряне на долната челюст в централна релация или максимална интеркуспация, определя наличието или отсъствието на предварителни контакти. Балансът на оклузията

представлява двустранно уеднаквяване на дистрибуцията на силата между дясната и лява половина на съзъбието от първия оклузален контакт до статична позиция на долната челюст като крайният резултат е приблизително 50% за едната и 50% за другата половина. Клинично приемлива норма е постигането на оклузален баланс на оклузията, не по-голям от 53%-47%, време за пълен оклузален контакт в рамките на по-малко от 0,3 с и дисклузионно време, по-малко от 0,5 с. Липсата на баланс между индивидуални зъби, двете половини на съзъбието или между четирите квадранта (фронтални и дистални) в предно-задно отношение говори за силово нарушение. Балансиране на силите, които понася всяка половина на зъбната дъга чрез еднакво разпределяне на оклузалните сили е желана цел на всяко ортодонтско лечение.<sup>132,247</sup>

Получените резултати от направеното от нас изследване показва постигане на равномерно разпределение на контактите за двете зъбни половини, както и между фронталните и странични сегменти на съзъбието при централна оклузия, централна релация и по време на дъвчене. Процентът на контактите във фронталната област е средно 12-15% и е по-нисък спрямо дисталния участък – 34-42% във всички изследвани позиции. Данните ни съвпадат с изследвания с T-Scan<sup>177,236</sup> и друг съвременен компютъризиран метод за определяне на оклузалното натоварване (Prescale) на нелекувани лица като резултатите на различните автори варират от 38,7-49,4% за по-слабата оклузална страна.<sup>165</sup> Други публикации сравняват ортодонтски лекувани пациенти с контролна група от нелекувани лица като установяват статистически значима разлика по отношение на фронталния участък. За разлика от нас, те заключват, че фронталната област при ортодонтски лекувани пациенти понася по-големи сили спрямо съответната област при контролната група.<sup>32</sup>

В направеното от нас изследване, при сравнителен анализ между двете крайни фази на ортодонтското лечение – финализираща и ретенционна, не наблюдавахме статистически значима промяна на процентното разпределение на оклузалните контакти, т.е. те остават непроменени в хода на ретенционната фаза, което е в потвърждение на резултатите от изследванията на Cohen-Levy.<sup>59,60</sup>

Индивидуалното кодиране на данните за баланс на оклузията показва маргинално значимо подобрене в централна оклузия между двете фази и постигане на баланс при 41% от пациентите в ретенционна фаза. При дъвчене, процентът на пациентите с баланс на оклузията е значително по-нисък - 29% за финализираща и 21% за ретенционна фаза като отдаваме влошаването на резултата на по-разпространеното едностранното дъвчене в естественото съзъбие. В централна релация, баланс установихме при 27-28%, без промяна между двете фази.

Постигането на висок процент на баланс в двете половини на съзъбието се определя и от факта, че всички оклудиращи повърхности трябва да се срещнат по едно и също време. При затваряне на долната челюст, долните зъби достигат оклузален контакт със срещуположните им антагонисти от горната челюст, като пълен оклузален контакт се постига в рамките на оклузионното време. То представлява времето от първия оклузален контакт до период на статични, непроменящи се сили, при който пациентът постига пълен оклузален контакт.<sup>132</sup> Оклузионното време е динамичен параметър, който е непосредствено свързан с типа на оклузални контакти на даден индивид според Wang and Yin<sup>259,260</sup>, а според други автори е възможно средство за описание на индивидуалната оклузия.<sup>55,234</sup>

Същинското време на оклузален контакт и симултантност, по определение, е 0с от времето на първия до последния оклузален контакт. Това в действителност е нереалистично и изключително

трудно постижимо за клиничната практика. Оклузионно време в порядъка 0,1-0,3с между първия и последния зъбен контакт е постижим за клиниката резултат и индицира висока степен на симултантност. Ниска степен е налице при време над посоченото и е индикатор за вероятно наличие на предварителни контакти.<sup>247</sup>

Оклузионното време корелира с наличието на предварителни оклузални контакти и оклузална нестабилност при затваряне на долната челюст до максимална интеркуспация. Предварителните контакти могат да предизвикат кондиларно изместване, което да доведе до триене и да повиши интраставното налягане. Това може да повлияе позицията на диска и да има негативен ефект върху нивата на мускулна активност.<sup>136</sup> Има изследвания, които доказват взаимовръзка между по-дълго оклузионно време и наличие на симптоматика от страна на ТМС.<sup>40,260</sup> Има данни за по-високо оклузионно време при жени спрямо мъже. Средното оклузионно време, установено при здрави нелекувани индивиди от Baldini<sup>39</sup>, Cheng<sup>55</sup>, Sierpinska<sup>234</sup> е в порядъка 0,45+/-0,17с – 0,69+/-0,21с, а според Ma<sup>154</sup> – 0,34+/-0,11с. Срещат се и данни в литературата за оклузионно време с доста високи стойности от 2,05с.<sup>260</sup>

Ние установихме сходни данни - средно оклузионно време за централна оклузия и по време на дъвчене съответно 0,45 и 0,26с. След ретенционен период от минимум три месеца, се наблюдава статистически значимо подобрене на този показател като средното оклузионно време достига нормални стойности от 0,24 за ЦО и 0,19 при дъвчене през ретенционната фаза.

Силата на захващане представлява капацитета на оклузална сила на всеки индивидуален пациент. Оклузалната сила се влияе от много фактори: брой на оклузални контакти, възраст, пол, проблеми в ТМС, пародонтална поддръжка на зъбите и краниофациалната морфология.

При малоклузиите също се наблюдава намалена сила.<sup>116,120,138,139,192,231,237</sup>  
Според редица автори, тя намалява по време на ортодонтското лечение. Стабилизира се, по данни на Winocur и кол., 6 месеца след завършване на лечението.<sup>265</sup> Според други намалява само през първия месец от ретенционния период и след това се възстановява, а според трети постепенно се увеличава през целия ретенционен период като достига до нивата при нормална оклузия.<sup>28,30,82,94,105,203</sup>

В изследване на Al-Khateeb и кол., посредством електромиографско устройство и артикулационна хартия, на оклузалната сила на захвапване във фронталния и страничния участък на зъбната дъга след ортодонтско лечение с функционални апарати, резултатът показва значително намаляване на силата веднага след лечение.<sup>29</sup> При изследване с Prescale, след хирургично-ортодонтско лечение (ортогнатна хирургия), авторите установяват намалена оклузална сила, оклузална контактна област и дъвкателна ефективност. Отчетено е подобрене през първите две години, но без достигане параметрите при здрави индивиди. Единствено дъвкателната ефективност доближава нормалните стойности. Заклучават, че оклузалната сила корелира с контактната област, докато дъвкателната ефективността няма взаимовръзка с останалите параметри и считат, че е необходимо оклузално ажустирание преди приключване на лечението.<sup>115,255</sup>

От нашите изследвания, в централна оклузия, максималната сила на захвапване се приближава до 100%. По време на дъвчене, което считаме за по-реално изследване на максималната сила на захвапване, установихме с 10% по-ниски стойности от тези в ЦО. Отчетеното слабо повишение на показателя с 1-2% и в двете позиции в ретенционната фаза, е без значима промяна.

Крайната точка при направения от нас оклузален анализ за латералните движения е контактът между максиларни и мандибуларни туберкули на работещата страна, а при протрудиране – достигане на ръбцова оклузия. По време на латералните движения, в идеалната ситуация, дисталните зъби не трябва да участват в оклузията.<sup>74,263,264</sup>

Установяване на канинова защита е цел на ортодонтското лечение поради няколко фактора: стратегическото положение на кучешкия зъб в дъгата; благоприятната анатомия на корена му; подобри пропорции корона/корен; наличие на плътна и компактна кост около корена му, което по-добре толерира оклузалните сили, сравнено с медуларната кост в областта на дисталните зъби; сетивният импулс, който активира по-малко мускули когато кучешкия зъб е в контакт, сравнено със ситуацията, при която контактуват страничните зъби помежду си. Така че когато долната челюст е в дясно или ляво латерално движение, горният и долният канин са подходящите зъби за контакт и разсейване на хоризонталните сили, докато осигуряват дисоклузията на страничните зъби. Друга важна точка е, че постигането на канинова защита като резултат от ортодонтското лечение е по-лесно от постигане на групова функция. Причината е, че от механична гледна точка е по-лесно постигане на контакт на единичен зъб от едновременно разпределение на контакти на всички странични зъби.<sup>97,148,183,195</sup>

Групова функция обикновено се постига когато канините не са в подходяща позиция да поемат хоризонталните сили като: пародонтални проблеми в областта на канина, атипична агенезия на горни латерални резци, екстракция на долночелюстен инцизив, както и случаи, при които първия премолар замества канина. В последния пример, груповата функция трябва да се избягва, за да се предпазим от развитие на травматична оклузия, поради факта, че премоларите са неспособни да подържат дисоклузията.<sup>148,212</sup>

Когато започне протрузивното движение на долната челюст, долните резци трябва да контактуват с палатиналната повърхност на горните резци, така че да позволяват незабавна дисоклузия на страничните зъби. Поради тази причина съществуват ортодонтични параметри като овърбайт и овърджет. Ако е налице, по-голям от 3мм овърджет, е необходимо по-дълго време за установяване на контакт между фронталните зъби, което води до по-дълго дисоклузионно време. Според Burgett<sup>52</sup> и Manns<sup>161</sup>, ортодонтичното лечение трябва да завършва с овърбайт и овърджет от приблизително 2мм, което улеснява постигане на качествено предно водене. Друг проблем, свързан с подържане на предно водене, са вторите постоянни молари. Когато те не са включени в ортодонтичното лечение и не са правилно нивелирани спрямо позицията на останалите зъби, те влияят негативно върху качеството на предното водене.<sup>94,209</sup>

Дисоклузионното време представлява времето в секунди, измерено от началото на движение на долната челюст, когато е налице максимална интеркуспация, докато само канините или инцизивите останат в контакт. Оклузално здраве е налице при дезоклудиране на страничните зъби от предното водене за по-малко от 0,4с. Удължено дисоклузионно време е време със стойности, по-високи от 0,8с от началото на изместване на долната челюст встрани или напред до пълен контрол на предното водене, без наличие на контакти в областта на дисталните зъби. Кратко дисоклузионно време е времето под 0,5с. Леко удължено е времето между тези две стойности – 0,5-0,8 с. Удължено дисоклузионно време над 0,5с е предпоставка за Миофасциален дисфункционален болков синдром според Kerstein, Wright.<sup>126</sup> Колкото по-кратко е дисоклузионното време, толкова по-бързо предното водене поема пълен контрол върху екскурзионната функция. Дисоклузионно време, над 1,39с създава повишени нива на мускулна

контракция в областта на масетерите и темпоралните мускули. Когато времето е със стойности, по-малки от 0,5с, мускулните контракции са значително намалени и се доближават до нивата при покой.<sup>127,129,130,247</sup>

Според изследване на Ма и кол., със системата T-Scan, при индивиди с нормална оклузия е установено средно дисклузионно време - 1,0+/-0,39с.<sup>154</sup> Ние отчетохме повишени параметри на този показател при всички екскурзионни движения на долната челюст веднага след отстраняване на фиксираната апаратура – 1,65-2,56с. Вероятната причина е наличието на нежелани контакти на балансиращата страна и в страничните участъци в над 55% от изследваните пациенти във финализиращата фаза, което влошава качеството на предното водене. Други автори споделят резултати за контакти на балансиращата страна при 30%, 85% и 41% от ортодонтски лекувани пациенти.<sup>по 176</sup>

От нашето изследване установихме, че всички показатели при ексцентричните движения статистически значимо се подобряват при повторното изследване в ретенционната фаза. Най-голямо подобрене между данните за двете фази на всички показатели се наблюдава при ляво латерално движение на долната челюст – дисклузионно време от 2,44 на 1,28с и намаляване броя на пациентите с наличие на контакти на балансиращата страна с 24%, а средното дисклузионно време при протрудиране е с най-близки до нормата стойности в ретенционната фаза – 0,82с. Най-лоши показатели се наблюдават при дясно латерално движение на долната челюст.

Според Kerstein и Chapman<sup>131</sup>, намаляване на оклузионното и дисклузионното време чрез контролирано оклузално настройване е ефективен метод за лечение при наличие на симптоми на МДБС.

Противоречията, възникващи за някои оклузални дефиниции и начина им на регистриране води до negliжиране на основни позиции като централна релация в ортодонтската практика. Един от критериите

на функционалната оклузия е постигане на стабилна централна релация като всички зъби са в максимална интеркуспация, което определя необходимостта ортодонтите да съблюдават и двете при диагностиката, по време и след лечение.<sup>81,238,242</sup>

Централна релация рядко съвпада с централна оклузия и според Lucia<sup>152</sup> около 90% от хората имат отклонение от 1,75мм между двете позиции, което определя важността на централна релация за ортодонтската практика. В случаите, при които това отклонение влияе върху сагиталните взаимоотношения между горна и долна челюст е необходимо диагнозата и плана на лечение да бъдат съобразени на основата на определяне позицията на централна релация. Когато този протокол се negliжира, може да бъде поставена некоректна диагноза и съставен неправилен план на лечение. Това най-често се случва при скелетен клас III и едностранно кръстосана оклузия в дисталния участък.<sup>57,58,228</sup>

Ортодонтското лечение постепенно променя зъбните контакти, поради което определянето на централна релация трябва да се извършва често за подържане на физиологичния лимит от 0,46 мм според Филчев<sup>17,19</sup> до 1,75мм според Lucia.<sup>152</sup> При несъвпадение в крайната фаза на лечение, по-голямо от 1,5мм, е необходима корекция на позицията на зъбите за елиминиране на предварителните контакти, водещи до несъответствието или при необходимост частично селективно изпиляване за елиминиране на тези контакти.<sup>228</sup> Това е невъзвратима процедура и трябва да се планира точно и внимателно поради риск от ненужна редукция на зъбни тъкани. Несъответствие между двете позиции, по-голямо от 4мм повишава двукратно риска от развитие на симптоматика от страна на ТМС.<sup>56</sup>

Несъвпадение между ЦО и ЦР е установено от Sadowsky, Polson<sup>220</sup> при 15% ортодонтски лекувани пациенти, а според други автори - при 18% и 62%.<sup>по 176</sup>

Ние установихме несъвпадение между централна оклузия и централна релация при 76,67% от изследваните пациенти.

### **3. Обсъждане на резултатите по трета изследователска задача**

От общия брой контакти в различни позиции на долната челюст, установихме, че средният брой оклузални контакти на зъб варира от 7,46 до 7,65 за финализираща фаза и от 7,00 до 7,42 за ретенционна фаза. 59% от пациентите, участващи в изследването са във възрастова група 14-20 години. Owens et al.<sup>186</sup> съобщават идентични данни за броя на оклузалните контакти при подрастващи.

Считаме, че след активната фаза на ортодонтското лечение, не трябва да се очаква значителна промяна в броя и локацията на оклузалните контакти, а трябва да се постигне колкото е възможно по-стабилна оклузия. Увеличаване броя на оклузалните контакти след три месечен ретенционен период се докладва от Durbyn, Sadowski<sup>82</sup>, а след година – Gazic, Lieberman<sup>94</sup>, Linder. Правени са различни изследвания върху оклузалните контакти по време на тяхното естествено нагаждане в рамките на ретенционния период. Голяма част от тези изследвания откриват повишаване броя на контактите.<sup>43,74,82,105,172,173,207</sup> Едно от тях посочва, че промяната в броя на оклузалните контакти и тяхното увеличение са изцяло свързани с промени само в дисталните сегменти на съзъбието, докато други застъпват тезата за промяна и във фронталния сегмент.<sup>221,224,266</sup>

В осъщественото от нас изследване, не установихме статистически значима промяна в броя на оклузалните контакти между

двете фази на изследване – финализираща и ретенционна, което е в потвърждение данните на Sullivan и кол.<sup>246</sup>

При анализ на резултатите от процентното разпределение на силата за всеки зъб от горната зъбна дъга се потвърждава зависимостта, изведена от Филчев<sup>17-20,88,89</sup> за „феномена на най-крайната двойка антагонисти”, а именно повишаване на силата на оклузалните контакти в дистална посока. Установихме изключение от това правило, засягащо първите инцизиви с по-високо силово разпределение и горни трети молари – с по-слабо представяне. Резултатът ни се потвърждава от изследване на An и кол., които откриват значително повече контакти във фронталната област при ортодонтски лекувани пациенти.<sup>32</sup> Счита се, че засилените контакти на фронталните зъби е поради свърхкорекция на овърбайта и овърджета, недостатъчна корекция на овърджета и предварителен контакт от ретайнерите.<sup>203</sup> Според нас ниският процент на силово разпределение при третите молари се дължи на малкия брой такива зъби при изследваните от нас пациенти, с оглед възрастта и честата необходимост от екстракция на мъдреците в плана на ортодонтското лечение. Значима разлика между двете фази на изследване за този показател се наблюдаваше при единични зъби.

Различни автори<sup>94,95,209-214</sup>, според които най-голям брой оклузални контакти след ортодонтско лечение се откриват в областта на вторите постоянни молари, потвърждават данните от нашето изследване, според които най-голяма сила на оклузалните контакти се наблюдава в областта на първи и втори постоянни молари.

Jankelson<sup>117</sup> и Cohen<sup>59,60</sup> в своите изследвания откриват, че при над 90% от ортодонтски лекуваните пациенти се наблюдават предварителни контакти в централна релация и хабитуална оклузия. Според авторите най-често тези предварителни контакти са на първите молари, следвани от вторите молари, вторите премолари и канини.

Приплъзване на долната челюст след първоначалния контакт се наблюдава при 75% от лекуваните и 80% от нелекуваните. Те заключават, че въпреки че пациентите са получили лечение, което задоволява техните изисквания, има наличие на предварителни контакти при функция. С цел подобряване на функцията и оклузалната стабилност, както и да се превантира рецидив след лечението има препоръки за селективно изпиляване на тези контакти. Rincuse и Sassouni<sup>209,210,213</sup> откриват преобладаване на двустранно балансираната оклузия – 46% при ортодонтски лекувани спрямо 22.3% при нелекувани индивиди като най-много контакти установяват, че се падат на вторите молари. Gazic и Lieberman<sup>94</sup> установяват контакти на вторите молари най-често на балансиращата страна след ортодонтска терапия. Автори като Baba<sup>36</sup>, Kong<sup>141</sup>, Gibbs<sup>98</sup> използват термина „плътен контакт” и с помощта на системата T-Scan визуализират по-силни оклузални контакти в областта на дисталните зъби.

Първият оклузален контакт представлява най-ранния контакт, а предварителни контакти са най-ранните зъбни контакти, които възникват преди достигане на статична оклузия и предхождат част от оклузалните контакти с 0-0,3с. Важността от определяне на наличие на предварителни контакти в централна оклузия и централна релация се препоръчва от много автори<sup>127-130,157-159</sup>, а системата T-Scan дава възможност за изолиране на тези контакти.<sup>157-159</sup> Може да бъде записано и визуализирано също така и времето от първия контакт в централна релация през слайда от централна релация до максимална интеркуспация и достигане на централна оклузия. Може с точност да бъде определена локализацията на този първи зъбен контакт, неговата сила и продължителност, което го определя като предварителен спрямо останалите контакти.

Установихме, че първият оклузален контакт в централна оклузия в двете фази на изследване и по време на дъвчене във финализиращата фаза възниква най-често във фронталната и дясна област на съзъбието. При централна релация, страничните зъби са по-често първите контакти в оклузията. В областта на фронта, най-често първи оклудират централните резци, а в дисталните сегменти – първите и втори постоянни молари. Латералните резци се срещат най-рядко като първи оклузален контакт във всички позиции и движения на долната челюст.

Целта на всяко дентално лечение е постигане на едновременна двустранна оклузия и балансирани контактни сили при дъвчене. Контакти с висока сила, появяващи се рано в процеса на оклузия са предполагаеми предварителни контакти. Зъби с ниска сила, когато оклузията е в максималната си област на контакт също са с предпоставка за ревизия и лечение. При естественото съзъбие, интактни зъби с висока контактна сила в началото на оклузията са доказателство, че нервните сигнали които се генерират, сигнализират мускулите да модифицират своите контракции като удължават времето за затваряне.<sup>247</sup>

Терапевтичните опции са чрез селективно изпиляване да се редуцират контактните точки с висока ранна сила или да се добави материал, така че да се повиши контактната сила, което да доведе до подобряване цялостното разпределение на силите върху зъбите.

Приблизително 25% от изследваните от нас контакти, са оклузални контакти извън определената от системата норма, а нивата им на сила са по-високи или по-ниски от относителен праг 1,6- 3,3 сигма. Честотата на контактите извън норма преобладава в страничния участък на съзъбието и по-конкретно в областта на първи и втори постоянни молари. С най-голям брой и най-рано в оклузалния процес са контактите в областта на моларите. Множество публикации на Gazic,

Lieberman, Rinchuse, Sassouni и Tipton, разглеждащи оклузията при ортодонтични лекувани пациенти с различни методи на изследване, докладват същите резултати.<sup>94,209,250</sup> Статистически значимо намаляване в ретенционната фаза на времето, в което възникват тези контакти в оклузалния процес, се наблюдава при горен десен първи постоянен молар за ЦО и ЦР.

Въпреки че няма статистическа достоверна тенденция за значимост, и в трите изследвани позиции се наблюдава подобрене през втората фаза (ретенционна фаза) – намаляване на броя на контактите извън норма и силата на отклонението. Наблюдават се единични случаи на контакти със сила под оклузалния минимум, обикновено в областта на латералните резци.

#### **4. Обсъждане на резултатите по четвърта изследователска задача**

Едно от големите предизвикателства в ортодонтията е подържане на оклузалната стабилност, постигната в края на активното лечение. Сетлингът са промените, настъпващи в оклузията, които водят до увеличаване броя на интероклузалните контакти в страничния участък и представляват естественото вертикално и хоризонтално движение на зъбите към функционално стабилни интероклузални контакти след ортодонтично лечение.

Много автори откриват, че стабилността и функционалността на оклузията след ортодонтично лечение се подобрява в ретенционния период.<sup>43,74,82,105,173,207</sup> Според други, обаче, се случва обратното – влошава се.<sup>73</sup> Трудност в определянето на промените на оклузията в ретенционния период е отграничаване на позитивните от негативните зъбни движения. Първоначалната деформация, според Suda и кол.<sup>245</sup>, е с най-голяма значимост по отношение подобряване на оклузията в

ретенционния период. Колкото по-комплексна и тежка е първоначалната деформация, толкова по-малко сетлингът може да предизвика значимо подобряване на оклузията.

Ние не установихме значима корелация между типа на деформацията спрямо класификацията на Angle, преди започване на ортодонтското лечение и постигнатите резултати, както и промените, настъпващи в ретенционния период.

По отношение на наличието или отсъствието на екстракционна терапия, в плана на лечение, за разлика от Milosevic, Samuels<sup>176</sup>, които не откриват значима корелация между екстракционна или безекстракционна терапия във връзка с настъпващите оклузални промени, ние установихме различни резултати. В групата, при която са екстрахираны зъби в хода на ортодонтското лечение, е повишен броят на пациентите с наличие на балансиращи контакти при дясно латерално движение спрямо случаите с безекстракционна терапия. По отношение на останалите показатели, не се наблюдава статистически достоверна зависимост.

При хирургично лекувани пациенти от получените данни се наблюдава статистическа тенденция за наличие на по-малък брой контакти на балансиращата страна и по-добро качество на предното водене при дясно латерално движение на долната челюст. За останалите показатели не се наблюдава статистически значима корелация между лечебния план и получените резултати. Според Dellavia и кол. тясната колаборация със специалисти по ЛЧХ и мултидисциплинарен подход при по-тежките ЗЧД, при които възможностите на ортодонтите се изчерпват с т.нар. камуфлажно лечение на тези деформации е необходимост.<sup>71</sup>

За разлика от Durbyn и Sadowsky<sup>82</sup>, които установяват промени в оклузалните параметри в хода на ретенция, в нашето изследване не

наблюдавахме статистическа зависимост на резултатите в ретенционната фаза спрямо времето от отстраняване на лечебната апаратура, което варира от 3 до 36 месеца. Считаме, че вероятната причина за тези резултати е фактът, че най-големите промени в оклузията след ортодонтско лечение настъпват в първите три месеца от ретенционния период, а последващите изменения са незначителни.

Ретенционните апарати влияят върху зъбните движения и промени в ретенционния период. Най-доброто ретенционно устройство е това, което позволява тези промени, но предотвратява рецидива. Според Gottlieb et al<sup>123</sup>, 81% от ортодонтите ползват фиксирани ретайнери.

Застъпено е твърдението, че подвижните горночелюстни Hawley ретайнери водят до значително по-голямо подобрене на оклузията, сравнено с подвижните горночелюстни вакуум-шини.<sup>109,217,225</sup> Осъществено е изследване посредством гипсови модели и рентгенографски изследвания в рамките на година от отстраняване на лечебната апаратура и поставяне на ретенционната. Получените резултати показват най-голямо подобрене на оклузалните параметри с подвижен горен ретайнер и долночелюстен фиксиран ретайнер, без обаче това да има статистически значима стойност.<sup>112</sup> Başçiftçi et al<sup>43</sup> документира ефикасността на комбинацията от горна ретенционна пластинка и долен фиксиран ретайнер.

Нашето изследване установи значима корелация с всички основни оклузални параметри и наблюдаваните положителни промени в ретенционната фаза, при използване на подвижен вакуум ретайнер в ГЧ и фиксиран ретайнер в областта на фронталните зъби в ДЧ. По отношение на често използваната ретенционна лингвална пластинка след приключване на лечение, единствената статистически значима взаимовръзка се наблюдава при промените на дисклузионното време.

## **VII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Целта, поставена в настоящия дисертационен труд, да се анализират статичните и динамични оклузални контакти и съотношения на пациенти в крайните фази на проведено ортодонтско лечение, е изпълнена, като на базата на проведените изследвания можем да направим следните заключения:**

### **1. Заключение по първа изследователска задача**

Приложихме системата за оклузален анализ T-Scan III в ортодонтията и установихме нейните предимствата и недостатъците. Методът е лесен за използване в клиничната ортодонтска практика като предоставя на специалистите бърз и лесен достъп до статичната и функционална оклузия на пациентите. Изключително подходящ е за визуализиране и мотивация на пациентите при необходимост от удължаване на ортодонтското лечение с цел подобряване на оклузалните параметри, както и като основа за допълнителни оклузални изследвания при колаборация със специалисти по протетична дентална медицина, консервативно зъболечение и лицево-челюстни хирурзи. Позволява обективно диагностициране на предварителни контакти и артикулационни блокажи.

Недостатъците като нереалните контакти при някои пациенти, причинени от допира на лечебната апаратура до сензорите на системата са преодолими. Невъзможността на сензорите на системата да създават маркировка в устата на пациента може да бъде преодоляна чрез комбинацията на метода с използването на артикулационна хартия.

Методът е подходящ и пригоден за гнатологичната концепция за оклузия и трудно може да бъде прилаган към принципите на функционалната оклузодонтия.

Създаденият от нас алгоритъм на приложение и T-Scan III документация, съобразени с нуждите на ортодонтската практика е ценно помощно средство за осъществяване на оклузален анализ на шест различни позиции и движения на долната челюст по всяко време на ортодонтското лечение.

Считаме, че подробно описаните дефиниции, както и лесна за приложение методика за регистриране и потвърждаване на позицията на централна релация ще дадат нови перспективи при осъществяване плана на лечение и успешното му завършване от ортодонтите.

### **2. Заключение по втора изследователска задача**

При изследване на оклузални параметри в централна оклузия, установихме равномерно разпределение на оклузалните контакти в двете половини на съзъбието и маргинално (гранично) значимо подобрене на баланса на оклузията в ретенционната фаза на изследване. Процентът на контактите се увеличава в дистална посока, а времето за пълен оклузален контакт значимо се подобрява до нормални стойности във втората фаза. Постигната е статична оклузия с добри параметри в максимална интеркуспация при 41% от изследваните пациенти след отстраняване на лечебната апаратура.

При изследване на дъвчене, значимо подобрене установихме само при времевия параметър на оклузията.

При централна релация не се наблюдават статистически промени между фазите.

Установеното от нас повишено дисклузионно време при всички латерални и протрузивни движения във финализираща фаза на ортодонтското лечение и неадекватното предно водене при близо 60% от пациентите поради наличие на нежелани контакти на балансиращата страна или в дисталните участъци говори за влошена функционална оклузия след ортодонтското лечение. Въпреки статистически значимото подобрене на всички параметри след тримесечен ретенционен период, дисклузионното време не достига нормални стойности в нито една от изследваните позиции. Най-голямо подобрене се наблюдава при латерално движение вляво, а най-близки до нормата стойности установихме при протрудиране.

Въпреки сравнително добрите статични оклузални параметри и значимото подобрене на времевите показатели и качеството на предното водене в хода на ретенционната фаза, може да заключим, че не се открива съответствие между добрата статична оклузия следствие на ортодонтско лечение, потвърдена и на гипсови модели, и оптималната функционална оклузия спрямо нормите в оклузодонтията.

Препоръчваме осъществяване на функционален оклузален анализ при всяко ортодонтско лечение, а при необходимост от оклузално ажустирание, и консултация със специалист в областта.

Един от критериите, неглижиран от ортодонтите за постигане на добра функционална оклузия е стабилна централна релация. Установихме несъвпадение на ЦО и ЦР при близо 77% от изследваните пациенти и считаме, че ортодонтите трябва да съблюдават, както максимална интеркуспация, така и централна релация преди, по време и след лечение.

### **3. Заключение по трета изследователска задача**

Общият брой на изследваните от нас контакти за различни позиции и движения на долната челюст в двете фази на проведеното изследване са 3540, като не установихме значима промяна в техния брой в ретенционната фаза. Потвърдихме изведения от Филчев феномен за повишаване на силата на оклузалните контакти в дистална посока с най-голяма сила в областта на първи и втори постоянни молари. Корекцията на овърбайт, овърджет, както и фиксираните ретайнери в горна челюст трябва да се съблюдават с особено внимание поради установения от нас значително по-висок процент на силата в областта на горни централни резци. Причина за това може и да е водещата им роля по отношение на дисоклузията на страничните участъци. Средният брой оклузални контакти на зъб е 7,00-7,65.

Първият оклузален контакт, който често е и предварителен спрямо останалите оклузални контакти, се среща най-често отново в областта на горночелюстните централни инцизиви, и в областта на моларите.

Нашето становище е, че установените 25% от общия брой, контакти с по-висока от зададената норма сила са отговорни за значително удълженото дисклузионно време при екскурзионните движения и могат да бъдат определени като предварителни контакти (артикуляционни блокажи). Друг установен проблем, свързан с качеството на предното водене са вторите постоянни молари. В случаите, когато не са включени в ортодонтското лечение или не са правилно нивелирани спрямо позицията на останалите зъби, те влияят негативно върху възможностите на предното водене да дезоклудира страничните участъци. Установеният от нас преобладаващ брой на първи оклузален контакт и контакти с повишена сила в областта на

моларите потвърждава тези твърдения. Водещата функция на фронталните зъби, както и наличие на предварителен контакт в случаите на поставен фиксиран ретайнер в областта на предните зъби в горна челюст обясняват преобладаващия процент на централните резци като първи оклузален контакт за фронталния участък. Установеното оклузионно време в норма при статичните позиции очевидно показва липса на взаимовръзка между тези оклузални контакти и посочените позиции.

Сетлингът са промените, настъпващи в оклузията след отстраняване на лечебната апаратура и приключване на активната част на ортодонтското лечение. Различни автори установяват, че този период води до увеличаване броя на оклузалните контакти, особено в страничния участък. Ние считаме, че след активната фаза не трябва да се очаква значителна промяна в броя и локализацията на оклузалните контакти. Целта е постигане на стабилна оклузия още по време на активното лечение. Установеното от нас незначимо намаляване броя на оклузалните контакти, вероятно се дължи на преразпределение на оклузалната сила и по-малкия брой контакти извън норма в ретенционната фаза. Като цяло общият брой контакти между двете фази остава непроменен.

### **4. Заключение по четвърта изследователска задача**

Ясните критерии при екзактно завършване на ортодонтското лечение обясняват факта за липса на взаимовръзка между типа на първоначалната деформация спрямо класификацията на Angle преди започване на ортодонтското лечение и постигнатите резултати.

При пациентите, при които в плана на лечение е заложено хирургично лечение като помощна манипулация (екстракция) или е

водещо по отношение на ортодонтското лечение (ортогнатична хирургия), установихме корелация спрямо времеви параметри на оклузията, основно при латералните движения. Повишен е броят на пациентите с наличие на нежелани контакти на балансиращата страна при екстракционната група. Вероятната причина е завършване на тези случаи във втори зъбен клас.

Времето от отстраняване на лечебната апаратура не влияе на промените, настъпващи в ретенционния период, но типа на използвания ретенционен апарат е от значение за тези промени. Установихме, че комбинацията от вакуум ретайнер в горна челюст и фиксиран ретенционен апарат в долна челюст оказват най-голямо значение върху положителните оклузални промени. Лингвалната пластинка има интеракция единствено с подобрието на един от времевите показатели.

В заключение изказваме личната си убеденост, че функционалното обследване на оклузията след ортодонтско лечение трябва да е рутинна практика. Докато всички изисквания за нормална функция и стабилност на оклузията не са изпълнени, нито едно ортодонтско лечение не трябва да се счита за завършено.

## VIII. ИЗВОДИ

1. Установихме **равномерно разпределение на контактите** за двете половини на съзъбието в рамките на нормата от 47-53%, както и между фронталните и странични сегменти при изследване позициите на **ЦО, ЦР и по време на дъвчене**. Процентът на контактите във фронталната област – 12-15% е по-нисък спрямо дисталния участък – 34-42%.
2. Отчетохме постигане на **баланс на оклузията** в централна оклузия при **32%** от пациентите във финализиращата фаза на ортодонтското лечение и **значимо подобрене** до **41%** - в ретенционна фаза.
3. Средното **оклузионно време** за централна оклузия и по време на дъвчене за финализиращата фаза е съответно **0,45с** и **0,26с**. В ретенционния период, този показател **значимо се подобрява** до нормални стойности от **0,24с** и **0,19с**.
4. **Дисклузионното време** при латералните движения вдясно и ляво за финализираща фаза е съответно **2,56с** и **2,44с**, като отчетохме **подобрене** от **0,87с** и **1,16с** в ретенционна фаза, без достигане на нормалните му стойности. При протрудиране на ДЧ, данните за същия показател са най-близки до нормата – **1,65с** във финализиращата и **0,82с** – в ретенционната фаза.
5. Броят на пациентите с наличие на **контакти на балансиращата** страна след проведено ортодонтско лечение **намаляват с 20%** при дясно и с **24%** - при ляво латерално движение и протрудиране по време на ретенционния период.
6. Установихме, че **качеството на предното водене се подобрява** от **35%** на **55%** при дясно латерално движение, от

- 42%** на **66%** при ляво латерално движение и от **40%** на **64%** - при протрудиране по време на ретенционния период. Най-голямо подобрене отчетохме при преместване на долната челюст вляво.
7. Установихме **несъвпадение** между позициите на централна оклузия и централна релация при **76,67%** от изследваните пациенти.
  8. Отчетохме, че **средният брой оклузални контакти** на зъб за финализираща фаза е **7,46 - 7,65**, а за ретенционната фаза - **7,00-7,42**.
  9. Отчетохме, че най-рано (**първи оклузален контакт**) и с **най-голяма сила** в оклузалния процес са контактите в областта на горночелюстните **централни инцизиви и молари**.
  10. Установихме, че **25%** от общия брой изследвани контакти са контакти със стойности на оклузалната сила **извън нормата** от 3,3 сигма.
  11. Доказахме, че **най-голямо влияние** върху установеното подобрене на оклузалните показатели по време на ретенционната фаза имат фиксираният ретайнер и вакуум ретайнер.

## **IX. БИБЛИОГРАФИЯ**

1. Андреева, Л. Развитие на техниката с „памет” (права дъга) след Андриус – реферат. Ортодонтски преглед, 1311-3313, том 1/1999, 9-16, кн.1.
2. Боянов, Б. и кол. Резултати от едно измерване върху големината на зъбите у нас. Стом., 1951, 3:1-9.
3. Ванков, В., В. Овчаров. Анатомия на човека. София, 2002.
4. Гълъбов, Г., В. Ванков. Анатомия на човека. Учебник за студенти по медицина и стоматология. Трето издание, 1977, 74-76, 144-150.
5. Димова-Габровска, М. Съвременни тенденции и гнатологични предпоставки в диагностиката и рехабилитацията на краниомандибуларните дисфункции. Дисертационен труд, София, 2015.
6. Зия, Д. Рентгенологично проучване върху особеностите в развитието на долночелюстните израстъци. Дисертация за присъждане на научна степен „кандидат на медицинските науки”, София, 1987.
7. Йончева, А. Върху диагностиката на оклузо-артикуляционните смущения и лечението им със селективно изпиляване. Канд. Дис., София, 1976.
8. Калъчев, Я. Оклузално налягане и напрежения в пародонта – анализ и насоки за клинично приложение. Дисертационен труд, Пловдив, 2003.
9. Кръстева К. Определяне и анализ на оклузалните контакти. *Buldent News*, 1999; 4:4-6.
10. Крумова, В. и кол. Ръководство по ортодонтия за студенти. София, Медицина и физкултура, 2012.

11. Мутафчиев, В., В. Крумова, В. Йорданов. Ортодонтия. София, Немезида, 2003.
12. Пеев, Т. Диагностика и лечение на оклузалното зъбно изтриване. Докт. Дис., София, 1993.
13. Петрунов, В. Епидемиологично проучване на зъбночелюстните деформации и необходимостта от ортодонтоско лечение при българи в периода от смесено до постоянно съзъбие. Дисертация за присъждане на научна и образователна степен „Доктор“. София, 2012.
14. Ралев, Р. и кол.. Пропедевтика на протетичната стоматология, София, 1995.
15. Ралев, Р. Съвременни схващания за оклузията и артикулацията в норма и патология. Стом. Преглед, 1977;2:26-34.
16. Ралев, Р., А. Филчев. Пропедевтика на протетичната стоматология, София, 2000, 108-9.
17. Филчев, А. Анатомо-функционална характеристика на оклузалните зъбни контакти. Дисертация за полчаване на научната степен „Кандидат на медицинските науки“, София, 1986.
18. Филчев, А., Л. Иванова. Изследване на контактите в централна оклузия с помощта на поляризационно-оптичен метод. Стом. 1986:62-65.
19. Филчев, А., Р. Ралев. Пропедевтика на протетичната дентална медицина, учебник за студенти по дентална медицина. София, 2010, 72-87.
20. Филчев, А., Я. Калъчев. Феномен на доминиране на най-силните контакти в централна оклузия. Дентална медицина, 2008, 2; 118-124.

21. Чакалов, И. Еволюцията на концепциите за оклузията и идеалното протетично възстановяване на оклузалните зъбни повърхности (литературен обзор). Проблеми на денталната медицина. том XXXIV/2008-част II, 81-92.
22. Чакалов, И. Износоустойчивост на денталните материали. Изследвания ин витро. Дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен „доктор”, София, 2014.
23. Шилинбърг, Х. И кол. (под редакцията на Пеев, Т.). Основи на неснемаемите зъбни протези. Медицинско издателство „Шаров”, 2001.
24. Ackerman, J., W. Proffit. Treatment response as an aid in diagnosis and treatment planning. Amer J Orth , 1970, 57:490-496.
25. Ahlgren, J., U. Posselt. Need of functional analysis and selective grinding in orthodontics. Acta Odont Scand, 1963, 21:187-217.
26. Alexander R. The 20 Principles of the Alexander Discipline. Chicago: Quintessence, 2008.
27. Alexander, R. The Alexander discipline. Contemporary Concepts and Philosophies. Ormco corporation, 1986.
28. Alhaija, E. et al. Maximum occlusal bite forces in Jordanian individuals with different dentofacial vertical skeletal patterns. The European Journal of Orthodontics, 2010, 32.1: 71-77.
29. Al-Khateeb, S. et al. Occlusal bite force change after orthodontic treatment with Andresen functional appliance. The European Journal of Orthodontics, 2014.
30. Alomari, S., E. Abu Alhaija. Occlusal bite force changes during 6 months of orthodontic treatment with fixed appliances. Australian orthodontic journal, 2012, 28.2: 197.

31. Altay, O. et al. Thickness, strength, plastic deformation and marking characteristics of occlusal registration strips. *Saudi Dental Journal*, 1995, 7.1: 29-33.
32. An, W. et al. Occlusal contacts in intercuspal position after orthodontic treatment. *Chinese journal of stomatology*, 2009, 44.12: 735-738.
33. Andrews, L. The six keys to normal occlusion. *Amer J Orth*, 1972, 62:296-309.
34. Ash Jr., M. Major. Philosophy of occlusion: past and present. *Dental Clinics of North America*, 1995, 39.2: 233-255.
35. Ash, M., S. Ramfjord. *Occlusion*, Philadelphia: W.B. Saunders Co., 1995.
36. Baba, K. et al. Reliability, validity, and utility of various occlusal measurement methods and techniques. *J. Prosthet Dent*, 2000, 83:83-89.
37. Bahreman A. *Early-age Orthodontic Treatment*, 1 ed., Quintessence Publishing Co. 2013 p.157-188.
38. Bakke, M. Bite force and occlusion. *Seminars in orthodontics*. Vol. 12. No. 2. WB Saunders, 2006.
39. Baldini, A. et al. The association between occlusion time and temporomandibular disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2015, 25.1: 151-154.
40. Baldini, A. et al. Evaluation of the correlation between dental occlusion and posture using a force platform. *Clinics*, 2013, 68.1: 45-49.
41. Bando, E. et al. Current status of researches on jaw movement and occlusion for clinical application. *Japanese Dental Science Review*, 2009, 45.2, 83-97.
42. Barrelle, J. *Dynamique des occlusions*, 1974.

43. Başçiftçi, F. et al. Occlusal contacts with different retention procedures in 1-year follow-up period. , 2007, 131.3: 357-362.
44. Batra, P. et al. CLINICAL Functional Occlusion in Orthodontics. J Ind Orthod Soc, 2005, 38: 80-90.
45. Battistuzzi, P. et al. Contacts in maximal occlusion. Journal of oral rehabilitation, 1982, 9.6: 499-507.
46. Becker, C., D. Kaiser. Evolution of occlusion and occlusal instruments. J Prosthodont, 1993, 2(1):33-43.
47. Behrend, D. Functional occlusion--the final test of orthodontic success. Australian orthodontic journal, 1973, 3.4: 123-127.
48. Beraldi, A. et al. Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance. Annali di stomatologia, 2012, 3.2: 51.
49. Beyron, H. Optimal occlusion. Dental Clinics of North America, 1969, 13.3: 537-554.
50. Bonwill, W. The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical mathematical and mechanical laws. D Items Interest, 1899, 21:617.
51. Böttger, H., T. Borgstedt. Computer-supported analysis of occlusion using T-Scan system. First report. Zwr, 1989, 98.7: 584-585.
52. Burgett F. Trauma from occlusion. Periodontal concerns. Dental Clin North Am, 1995, 39:301-311.
53. Carey, J. et al. Determining a relationship between applied occlusal load and articulating paper mark area. The open dentistry journal, 2007, 1.1.
54. Carossa S et al. Evaluation of occlusal contacts in the dental laboratory: influence of strip thickness and operator experience. Int J Prosthodont, 2000, 13:201-204.

55. Cheng, H. et al. The evaluation of intercuspal occlusion of healthy people with T-Scan II system. *Shanghai Journal of Stomatology*, 2012, 21.1.
56. Clark G., R. Adler. A critical evaluation of occlusal therapy: occlusal adjustment procedures. *J Am Dent Assoc*, 1985, 110:743-750.
57. Clark J, R. Evans. Functional occlusion: I. A review. *J Orthod*, 2001;28:76-81.
58. Clark J et al. Functional occlusion: II. The role of articulators in orthodontics. *British Orthodontic Society JO*, vol 28/2, 2001, 173-177.
59. Cohen, W. A study of occlusal interferences in orthodontically treated occlusions and untreated normal occlusions. *American journal of orthodontics*, 1965, 51.9: 647-689.
60. Cohen-Levy, J., N. Cohen. Computerized analysis of occlusal contacts after lingual orthodontic treatment in adults. *International Orthodontics*, 2011, 9.4: 410-431.
61. Collesano, V., E. Pessina, M. Bosco. T-Scan. Applied potential. Experimental verification. *Dental Cadmos*, 1990, 58.2: 72-78.
62. D'Amico, A. Functional occlusion of the natural teeth of man. *J Prosthet Dent*, 1961, 11; 899-915.
63. Darlow, L. et al. The relationship of posture to myofascial pain dysfunction syndrome. *Am J Orthod Dentofac Orthop*, 1988, 93:85-86.
64. Davies, S., R. Gray. Occlusion: The examination and recording of the occlusion: why and how. *British dental journal*, 2001, 191.6: 291-302.
65. Davies, S. et al. Occlusion: Orthodontics and occlusion. *British dental journal*, 2001, 191.10: 539-549.

- 66.Davies, S., R. Gray P.Smith. Occlusion: Good occlusal practice in simple restorative dentistry. *British dental journal*, 2001, 191.7:365-381.
- 67.Davies, S., R. Gray. Occlusion: What is occlusion?. *British dental journal*, 2001, 191.5:235-245.
- 68.Davies, S. et al. Reliability of recording static and dynamic occlusal contact marks using transparent acetate sheet. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2005, 94.5:458-461.
- 69.Dawson, P. *Functional occlusion From TMJ to Smile Design*, St. Petersburg, Florida, 2007.
- 70.Dawson, P. *Evaluation, Diagnosis, and Treatment of Occlusal Problems*. St Louis, MO, CV Mosby, 1974, 108-110.
- 71.Dellavia, C., L. Ghislanzoni, R. Peretta. Occlusal Morphology 1 Year after Orthodontic and Surgical-Orthodontic Therapy: A Quantitative Analysis of Clinically Successful Patients. *The Angle Orthodontist*, 2008, 78.1:25-31.
- 72.Deng, Y., M. Fu. Occlusal contact changes before and after orthodontic treatment of a group of children & adolescent patients with TMJ disturbance. *Aust Orthod J*, 1995, 13:231-237.
- 73.Dincer, M., B. Aslan. Effects of thermoplastic retainers on occlusal contacts. *Eur J Orthod*. 2009.
- 74.Dincer, M., O. Meral, N. Turner. The investigation of occlusal contacts during the retention period. *Angle Orthod*, 2003, 73:640-646.
- 75.dos Santos, J., E. Silveira. Stereophotogrammetry. Morphological study of the occlusal surface secondary grooves of posterior permanent teeth. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo*, 1974, 12(2), 181.

- 76.dos Santos, J. Stereophotogrammetry: Study of mandibular movements in occlusal rehabilitation. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de Sao Paulo*, 1976, 13(2), 169-178.
- 77.dos Santos, J.,W. De Rijk. Occlusal contacts: vectorial analysis of forces transmitted to temporomandibular joint and teeth. *The journal of craniomandibular practice*, 1993, 11(2), 118-125.
- 78.dos Santos, J Jr. *Clinical Occlusion Color Atlas*, Sao Paulo, Livraria Santos Editora, 1995.
- 79.dos Santos, J Jr. Temporomandibular disorders. In: Rakel RE(ed). *Conn's Current Therapy*, Philadelphia: Saunders, 1998, 986-990.
- 80.dos Santos, J Jr. *Occlusion. Principles & Treatment*, Quint Pub Co, Inc., 2007.
- 81.Dumont, T. Orthodontics. *J Am Dent Assoc*, 2006, 137:954-955.
- 82.Durbin, D., C. Sadowsky. Changes in tooth contacts following orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 1986, 90:375-382.
- 83.Egermark, I., G. Carlsson, T. Magnusson. A prospective long-term study of signs and symptoms of temporomandibular disorders in patients who received orthodontic treatment in childhood. *Angle Orthod*, 2005, 75:645-650.
- 84.Ehrlich, J. and S. Taicher. Intercuspal contacts of the natural dentition in centric occlusion. *The Journal of prosthetic dentistry*, 1981, 45.4:419-421.
- 85.English, J., P. Buschang, G. Throckmorton. Does malocclusion affect masticatory performance? *Angle Orthod*, 2002, 72:21-27.
- 86.Feres, M., M. Portella, R. Feres. *Functional Occlusion and Orthodontics: A Contemporary Approach*. *Clin Pesq Odontol Curitiba*, 2005, 2(2), 155-163.

87. Ferrandier, V. L'évolution des concepts occluso-prothétiques. These pour le Diplôme d'état de Docteur en Chirurgie dentaire. Université de Nantes, Unité de formation et de recherche odontologique, 2010.
88. Filchev, A. A study of occlusal contacts in centric occlusion. *Quintessence Int*, 1986, 17: 357-9.
89. Filchev, A., Y. Kalachev. Phenomenon of domination of the strongest contacts in centric occlusion. *Quintessence International*, 2008, 39, 3, 99-106.
90. Fischer, B. The meaning of the normal. *Clinical Orthodontics*. Chapter 3:39-57, WB. Saunders. Philadelphia, 1957.
91. Franco, A. et al. New approaches to dental occlusion: a literature update. *CRANIO®*, 2012, 30.2:136-143.
92. García, V. et al. Evaluation of occlusal contacts in maximum intercuspation using the T-Scan system. *Journal of oral rehabilitation*, 1997, 24.12:899-903.
93. Garg, A. Analyzing Dental Occlusion for Implants: Tekscan's T-Scan® III // *Dental Implantology Update*, 18, 2007, №9, 65-70.
94. Gazit, E., M. Lieberman. Occlusal contacts following orthodontic treatment. Measured by a photocclusion technique. *Angle Orthod.*, 1985, 55:316-320.
95. Gazit, E., M. Lieberman, S. Fitzig. Reproducibility of occlusal marking techniques. *J Prosthet Dent.*, 1986, 55:505-509.
96. Gelb, H. Clinical management of head, neck and TMJ pain and dysfunction. Philadelphia, PA, Saunders, 1977, 32-38.
97. Germane, N. et al. The morphology of canines in relation to preadjusted appliances. *The Angle Orthodontist*, 1990, 60.1:49-54.
98. Gibbs, C. et al. Maximum clenching force of patients with moderate loss of posterior tooth support. A pilot study. *J Prosthet Dent*, 2002, 88: 498-502.

99. Gonzalez Sequeros, O., V. García, A. Cartagena. Study of occlusal contact variability within individuals in a position of maximum intercuspation using the T-SCAN system. *Journal of oral rehabilitation*, 1997, 24.4:287-290.
100. Gözler, S. et al. The effect of temporary hydrostatic splint on occlusion with computerized occlusal analysis system. *Indian Journal of Dental Research*, 23, 2012, № 5, 617-622.
101. Graber, W., R. Vanarsdall Jr, W. Katherine. *Orthodontics: current principles and techniques*. Elsevier Health Sciences, 2011.
102. Greene, C. *Orthodontics and temporomandibular disorders*. *Dent Clin North Am*, 1988, 32.3:529-38.
103. Greenstein, G. et al. Differential diagnosis and management of flared maxillary anterior teeth. *The Journal of the American Dental Association*, 2008, 139.6:715-723.
104. Hatch, J. et al. Determinants of masticatory performance in dentate adults. *Archives of Oral Biology*, 2001, 46.7:641-648.
105. Haydar, B. et al. Occlusal contacts changes after the active phase of the orthodontic treatment. *Amer J Orth*, 1992, 102:22-28.
106. Hellman, M. Variations in occlusion. *Dent Cosmos*, 1921, 63:615.
107. Helms, R., T. Katona, G. Eckert. Do occlusal contact detection products alter the occlusion?. *Journal of oral rehabilitation*, 2012, 39.5:357-363.
108. Hirano, S., K. Okuma, I. Hayakawa. In vitro study on accuracy and repeatability of the T-Scan II system. *Kokubyo Gakkai zasshi. The Journal of the Stomatological Society, Japan*, 2002, 69.3:194-201.
109. Horton, J. et al. Comparison of the effects of Hawley and perfecter/spring aligner retainers on postorthodontic occlusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 2009, 135:729-736.

110. Houston, W. et al. A Textbook of Orthodontics, Great Britain: Wright, 1992, 1-13.
111. Howat, A. et al. A colour atlas of occlusion and malocclusion. Wolfe Publishing Ltd, Bucks England, 1991.
112. Hoybjerg, A. et al. Evaluation of 3 retention protocols using American Board of Orthodontics cast and radiograph evaluation. AJO-DO, 2013, 144, 1, 16-22.
113. Hue, O. Manuel d'occlusodontie, Paris: Masson, 1992.
114. Isaacson, R. et al. Research on variation in dental occlusion: A "state of the art" workshop conducted by the Craniofacial Anomalies Program, the National Institute of Dental Research. American journal of orthodontics, 1975, 68.3:241-255.
115. Iwase, M. et al. Changes in bite force and occlusal contacts in patients treated for mandibular prognathism by orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg, 1998, 56(7):850-855.
116. Iwase, M., et al. Bite force, occlusal contact area and masticatory efficiency before and after orthognathic surgical correction of mandibular prognathism. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2006, 35.12:1102-1107.
117. Jankelson, R. Pathophysiology of Head and Neck Musculoskeletal Disorders. Front Oral Physiol. Basel, Karger, 1990, vol 7, pp 83-98.
118. Jeanmonod, A. Occlusodontologie: applications cliniques. Éditions CdP., 1988.
119. Jeanmonod, A. Quelle occlusion pour le patient? La reponse de l'ecole fonctionaliste. Cah Prothese, 1988, 61:39-50.
120. Julien, K. et al. Normal masticatory performance in young adults and children. Arch Oral Biol., 1996, 41:69-75.

121. Kaplan, R. Concepts of occlusion-gnathology as a basis for a concept of occlusion. in: Dental clinics of North America. Independence Square West Curtis Center, Philadelphia, 1963, 7:577-590.
122. Kau, C. Orthodontic retention regimes: will we ever have the answer? Evid Based Dent. 2006, 7:100.
123. Keim, R. et al. JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures., 2008.
124. Kenji, O., H. Shigezo, H. Iwao. A clinical application of the T-Scan II system--usefulness for evaluating occlusal contacts of complete denture wearers. Kokubyo Gakkai zasshi. The Journal of the Stomatological Society, Japan, 2002, 69.4:277-284.
125. Kerstein, R., Sh. Farrell. Treatment of myofascial pain-dysfunction syndrome with occlusal equilibration. The Journal of prosthetic dentistry, 1990, 63.6: 695-700.
126. Kerstein, R., N. Wright. Electromyographic and computer analyses of patients suffering from chronic myofascial pain-dysfunction syndrome: before and after treatment with immediate complete anterior guidance development. The Journal of prosthetic dentistry, 1991, 66.5:677-686.
127. Kerstein, R. Disclusion time reduction therapy with immediate complete anterior guidance development to treat chronic myofascial pain-dysfunction syndrome. Quintessence International, 1992, 23:735-735.
128. Kerstein, R. A comparison of traditional occlusal equilibration and immediate complete anterior guidance development. The journal of craniomandibular practice, 1993, 11.2:126-39.
129. Kerstein, R. Disclusion time measurement studies: A comparison of disclusion time between chronic myofascial pain

- dyfunction patients and nonpatients: A population analysis. The Journal of prosthetic dentistry, 1994, 72.5:473-480.
130. Kerstein, R. Disclusion time measurement studies: Stability of disclusion time—A 1-year follow-up. The Journal of prosthetic dentistry, 1994, 72.2:164-168.
131. Kerstein, R., R. Chapman, M. Klein. A comparison of ICAGD (immediate complete anterior guidance development) to mock ICAGD for symptom reductions in chronic myofascial pain dysfunction patients. Cranio-Journal of Craniomandibular Practice, 1997, 15.1: 21-37.
132. Kerstein, R., K. Grundset. Obtaining measurable bilateral simultaneous occlusal contacts with computer-analyzed and guided occlusal adjustments. Quintessence International, 32, 2001, № 1, 7-18.
133. Kerstein, R. al. A Force Reproduction Analysis of Two Recording Sensors of a Computerized Occlusal Analysis System. The journal of craniomandibular practice, 24, 2006, № 1, 15-24.
134. Kerstein, R. T-Scan III applications in mixed arch and complete arch, implant –supported orthodontics, 19, 2008, № 7, 49-53.
135. Kerstein, R. Articulating paper mark misconceptions and computerized occlusal analysis technology. Dent Implantol Update., 2008, 19:41-46.
136. Kerstein, R., J. Radke. Masseter and temporalis excursive hyperactivity decreased by measured anterior guidance development. CRANIO® 30.4, 2012, 243-254.
137. Kerstein, R. History of the T-Scan System Development from 1984 to the Present Day. Handbook of Research on Computerized Occlusal Analysis Technology Applications in Dental Medicine, 2014, 1.

138. Kleinfelder, J., K. Ludwig. Maximal bite force in patients with reduced periodontal tissue support with and without splinting. *Journal of periodontology*, 2002, 73.10:1184-1187.
139. Kogawa, E. et al. Evaluation of maximal bite force in temporomandibular disorders patients. *Journal of oral rehabilitation*, 2006, 33.8:559-565.
140. Kokich, V. Esthetics and anterior tooth position: an orthodontic perspective part III: mediolateral relationships. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 1993, 5.5:200-207.
141. Kong, C. et al. Clinical evaluation of three occlusal registration methods for guided closure contacts. *J Prosthet Dent*, 1991, 64:206-10.
142. Koos, B. et al. Precision of an instrumentation-based method of analyzing occlusion and its resulting distribution of forces in the dental arch. *Journal of Orofacial Orthopedics*, 2010, 71.6:403-410.
143. Lauret, J., M. Le Gall. La mastication. Une realite oubliee par l'occlusodontologie. *Cah Prothese*, 1994, 85:31-46.
144. Lauret, J., M. Le Gall. The function of mastication: a key determinant of dental occlusion. *Practical periodontics and aesthetic dentistry*, 1996, 8.8: 807-17.
145. Le Gall, M., J. Lauret. The function of mastication: implications for occlusal therapy. *Practical periodontics and aesthetic dentistry*, 1998, 10.2:225.
146. Le Gall, M., J. Lauret. Occlusion et fonction Une approche Clinique rationnelle, 2002.
147. Le Gall, M., J. Lauret. La fonction occlusale. Implications cliniques. Paris Cdp, 2008.
148. Linda, J. Anterior guidance: group function-canine guidance. A literature review. *J Prosthet Dent*, 1990, 64:4.

149. Littlewood, S. et al. Orthodontic retention: a systematic review. *J Orthod.*, 2006, 33:205-212.
150. Littlewood, S. et al. Retention procedures for stabilising tooth position after treatment with orthodontic braces. *Cochrane Database Syst Rev*, 2006, 1.1.
151. Liu, C. et al. Using the T-scan III system to analyze occlusal function in mandibular reconstruction patients: A pilot study. *Biomedical journal*, 2015, 38.1:52.
152. Lucia, V. Modern Gnatological concepts, principles of articulation. *Dent Clin North Amer*, 1979, 12:256-278.
153. Lundeen, H., C. Gibbs. *Advances in occlusion*. John Wright and Sons (Printing) Ltd, Stonebridge Press, Bristol, 1982.
154. Ma, F. et al. Normal occlusion study: using T-Scan III occlusal analysis system. *Chinese journal of stomatology*, 48.6 (2013): 363-367.
155. Maestre-Ferrín, L. et al. Virtual articulator for the analysis of dental occlusion: an update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2012, 17.1:e160-63.
156. Mahony, D. Refining occlusion with muscle balance to enhance long-term orthodontic stability. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2005, 29.2:93-98.
157. Maness, W. Computerized Occlusal Analysis. *Hi-Tech. Hi-Care Dent J*, 1993, 59(8):56-59.
158. Maness, W. et al. Computerized occlusal analysis: a new technology. *Quint Int*, 1987, 18(4):287-292.
159. Maness, L., R. Podoloff. Distribution of occlusal contacts in maximum intercuspation. *The Journal of prosthetic dentistry*, 1989, 62.2:238-242.

160. Manfredini, D. et al. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *Journal of oral rehabilitation*, 2012, 39.6:463-471.
161. Manns, A. et al. Influence of variation in anteroposterior occlusion contacts on electromyographic activity. *J Prosthet Dent*, 1989, 61:617-623.
162. Marshall, S. et al. Development of the curve of Spee. *Amer J Orthod Dentfac Orthop*, 2008, 134, 3, 344-352.
163. Martin, D., R. Cocconi. Orthodontic dental casts: The case for routine articulator mounting. *AJO-DO*, 2012, 141, 1, 8-16.
164. Mathews, J. Functional considerations of the temporomandibular articulation and orthodontic implications. *Angle Orth*, 1967, 37:81-93.
165. Matsui, Y. et al. A computerized method for evaluating balance of occlusal load. *Journal of oral rehabilitation*, 1996, 23.8:530-535.
166. McCollum, B. A research report, Part 1: fundamentals involved in prescribing restorative dental remedies. Reprinted in 1941 from dental items of interest.
167. McHorris, W. Occlusion with particular emphasis on the functional and parafunctional role of anterior teeth. Part 2. *J Clin Orthod.*, 1979, 13:684-701.
168. McLaughlin, R., J. Bennet. Anchorage and control during leveling and algning with a pre-adjusted appliance system. *J Clin Orth*, 1991, 25:687-696.
169. McLaughlin, P., and J. Bennett. Arch form considerations for stability and esthetics. *Rev Esp Ortod* 29.Suppl 2, 1999, 46-63.
170. McLaughlin, R. et al. Systemized orthodontic treatment mechanics. Elsevier Health Sciences, 2001.

171. McNamara, D., P. Henry. Terminal hinge contact in dentitions. *J Prosthet Dent*, 1974, 32:405-11.
172. McNamara, J. et al. Occlusion, orthodontic treatment, and temporomandibular disorders: a review. *Journal of orofacial pain*, 1995, 9.1:73-91.
173. McNamara, J. et al. *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Needham Press, 2001.
174. Melrose, C., D. Meillett. Toward a perspective on orthodontic retention? *Am J Orthod Dentofacial Orthop.*, 1998, 113:507-514.
175. Millstein, P., A. Maya. An evaluation of occlusal contact marking indicators. A descriptive quantitative method. *J Am Dent Assoc.*, 2001, 132:1280-1286.
176. Milosevic, A., R. Samuels. Functional occlusion after fixed appliance orthodontic treatment: a UK three-centre study. *The European Journal of Orthodontics*, 1998, 20.5:561-568.
177. Mizui, M. et al. Quantitative analysis of occlusal balance in intercuspal position using the T-Scan system. *International Journal of Prosthodontics*, 1994, 7.1.
178. Mohl, N. et al. *A textbook of occlusion*. Quintessence Pub Co, 1988.
179. Moller, E., M. Bakke. Occlusal harmony and disharmony: frauds in clinical dentistry. *Int Dent J*, 1988, 38:7-18.
180. Morton, S., H. Pancherz. Changes in functional occlusion during the postorthodontic retention period: A prospective longitudinal clinical study. *Amer J Orthod Dentfac Orthop*, 2009, 135, 3, 310-315.
181. Nelson, S. *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology & Occlusion*.

182. Okeson, J. Management of temporomandibular disorders and occlusions. 5th ed. St. Louis: CV Mosby, 2003.
183. Oltramari, P. et al. Importance of occlusion aspects in the completion of orthodontic treatment. Brazilian dental journal, 2007, 18.1:78-82.
184. Orthlieb, J. et al. Occlusodontie pratique. Collection JPIO, Paris:Cdp, 2001.
185. Orthlieb, J., P. Amat. Relations occlusodontie-orthodontie: entretien avec Jean-Daniel Orthlieb. L'Orthodontie Française, 2010, 81(3), 167-188.
186. Owens, S. et al., English J. Masticatory performance and areas of occlusal contact and near contact in subjects with normal occlusion and malocclusion. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2002, 121:602-609.
187. Parker, M. The significance of occlusion in restorative dentistry. Dental Clinics of North America, 1993, 37(3), 341-351.
188. Parkinson, C. et al. A new method of evaluating posterior occlusion and its relation to posttreatment occlusal changes. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2001, 120.5:503-512.
189. Patel, M. Concepts of occlusion. Indian dental academy - presentation
190. Payne, E. Reproduction of tooth form. New Technol. Bull, 1961, 1, 36-45.
191. Peck, C. et al. Trajectories of condylar points during working-side excursive movements of the mandible. The Journal of prosthetic dentistry, 1999, 81.4:444-452.

192. Pereira-Cenci, T. et al. Maximal bite force and its association with temporomandibular disorders. *Brazilian dental journal*, 2007, 18.1:65-68.
193. Planche, P. L'évolution des techniques pre-informees depuis Andrews. *Rev Orthop Dento-Faciale*, 1997, 31, 353-471.
194. Pokorny, P. et al. Occlusion for fixed prosthodontics: a historical perspective of the gnathological influence. *J Prosthet Dent*, 2008, 99(4):299-313.
195. Presswood, R. The significance of cuspid guided occlusion. *Texas dental journal*, 2006, 970.
196. Presswood, R., A. Toy. Is There Such a Thing as a Healthy Occlusion?: Lessons From History. *Primary Dental Care*, 2008, 15.2:65-69.
197. Proffit, W. et al. *Contemporary orthodontics*, Second edition, 1993, 71-74; 120-126.
198. Pyakurel, H. Mechanism, accuracy and application of T-Scan System in dentistry-A review. *Journal of Nepal Dental Association*, Jan-July, 2013, 9.
199. Qadeer, S. et al. Relationship between articulation paper mark size and percentage of force measured with computerized occlusal analysis. *The journal of advanced prosthodontics*, 2012, 4.1:7-12.
200. Ra, H., R. Akb. Occlusion, malocclusion and method of measurements-an overview. *Archives of Orofacial Sciences*, 2007, 2:3-9.
201. Ramfjord, S., M. Ash. *Individuell optimale Okklusion*. Quintessenz, 1992.
202. Rassouli, N., L. Christensen. Experimental occlusal interferences. Part III. Mandibular rotations induced by a rigid interference. *Journal of oral rehabilitation*, 1995, 22.10:781-789.

203. Razdolsky, Y. et al. Occlusal contacts following orthodontic treatment: a follow-up study. *Angle Orthod.*, 1989, 59:181-186.
204. Reitan, K. Clinical and histologic observations on tooth movement during and after orthodontic treatment. *Am J Orthod.*, 1967, 53:721-745.
205. Ricketts, R. Occlusion-the medium of dentistry. *The Journal of prosthetic dentistry*, 1969, 21.1:39-60.
206. Riedel, R. A review of the retention problem. *Angle Orthod.*, 1960, 30:179-199.
207. Riise, C., A. Sheikholeslam. The influence of experimental interfering occlusal contacts on the postural activity of the anterior temporal and masseter muscles in young adults. *Journal of oral rehabilitation*, 1982, 9.5:419-425.
208. Riise, C. Clinical and electromyographic studies on occlusion. Department of Stomatognathic Physiology, Karolinska Institutet, 1983.
209. Rinshuse, D., V. Sassouni. An evaluation of functional occlusal interferences in orthodontically treated and untreated subjects. *The Angle Orthodontist*, 1983, 53.2:122-130.
210. Rinchuse, D. et al. Understanding science and evidence-based decision making in orthodontics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics*, 2005, 127.5:618-624.
211. Rinchuse, D. Centric relation. An historical and contemporary orthodontic perspective. *J Am Dent Assoc*, 2006, 137(4):494-501.
212. Rinchuse, D. et al. A contemporary and evidence-based view of canine protected occlusion. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2007, 132.1:90-102.

213. Rinchuse, D., S. Kandasamy. Myths of orthodontic gnathology. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2009, 136.3:322-330.
214. Rinchuse, D., S. Kandasamy. Orthodontic dental casts: The case against routine articulator mounting. AJO-DO, 2012, 141, 5, 9-14.
215. Rondeau, B. How Early Orthodontic Treatment Can Prevent Temporomandibular Dysfunction, Snoring, and Sleep Apnea: Two Different Treatment Philosophies.
216. Roth, R. Functional occlusion for the orthodontist. J Clin Orthod., 1998, 15:32-40, 44-51.
217. Rowland, H. et al. The effectiveness of Hawley and vacuum-formed retainers: a single randomized controlled trial. Am J Orthod Dentofacial Orthop., 2007, 132:730-737.
218. Sabah, M. et al. Evaluation of the Articulation Following Orthodontic Treatment Utilizing Sam II Articulator and T-scan Occlusal Analyser Before and After Occlusal Adjustment. J. Med. Sci, 2002, 115:118.
219. Sabek, M. La protection mutuelle, genese et evolution de l'occlusion therapeutique. Cah Prothese, 1996, 96:27-42.
220. Sadowsky, C., A. Polson. Temporomandibular disorders and functional occlusion after orthodontic treatment: results of two long-term studies. American journal of orthodontics, 1984, 86.5:386-390.
221. Sakaguchi, R. et al. Digital imaging of occlusal contacts in the intercuspal position. J Prosthodont, 1994, 3:193-197.
222. Sampson, W., M. Sims. Variability of Occlusal Traits in Tropical Populations. In: PrabhuSR, Wilson DF, Daftary DK and Johnson NW (eds.): Oraldiseases in the Tropics. Oxford, Oxford University Press, 1992, 59-67.

223. Saraçoğlu, A., B. Özpınar. In vivo and in vitro evaluation of occlusal indicator sensitivity. *The Journal of prosthetic dentistry*, 2002, 88.5:522-526.
224. Sari, Z. et al. Occlusal contact changes with removable and bonded retainers in a 1-year retention period. *The Angle Orthodontist*, 2009, 79.5:867-872.
225. Sauget, E. et al. Comparison of occlusal contacts with use of Hawley and clear overlay retainers. *Angle Orthod*, 1997, 67:223-230.
226. Schuyler, C. Freedom in centric. *Dental Clinics of North America*, 1969, 13(3), 681-686.
227. Schuyler, C. The function and importance of incisal guidance in oral rehabilitation. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 2001, 86(3), 219-232.
228. Seligman, D., A. Pullinger. Analysis of occlusal variables, dental attrition, and age for distinguishing healthy controls from female patients with intracapsular temporomandibular disorders. *J Prosthet Dent*, 2000, 83:76-82.
229. Sequeros, O. et al. Study of occlusal contact variability within individuals in a position of maximum intercuspation using the T-SCAN system. *Journal of Oral Rehabilitation*, 1997, 24, 287-290.
230. Sharma, A. et al. History of materials used for recording static and dynamic occlusal contact marks: a literature review. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 2013, 5.1:48.
231. Shinogaya, T. et al. Effects of ethnicity, gender and age on clenching force and load distribution. *Clinical oral investigations*, 2001, 5.1:63-68.
232. Sicher, H. The biological significance of hinge axis determination. *J Pros Dent*, 1956, 616.

233. Sidana, V. et al. Computerized Occlusal Analysis. Indian Journal of Dental Sciences, 2013, 5.2.
234. Sierpinska, T. et al. The effect of mastication on occlusal parameters in healthy volunteers. Advances in medical sciences, 2008, 53.2:316.
235. Slavicek, R. Les principes de l'occlusion. Rev Orthop Dento Faciale, 1983, 17(4):449-490.
236. Soaita, C. Computer analysis of functional parameters and dental occlusion. The International Conference Interdisciplinarity in Engineering. Editura Universitatii Petru Maior din Tirgu Mures, 2011.
237. Sonnesen, L., M. Bakke. Molar bite force in relation to occlusion, craniofacial dimensions, and head posture in pre-orthodontic children. The European Journal of Orthodontics, 2005, 27.1:58-63.
238. Sreekumar, A. et al. Nature of occlusion during eccentric mandibular movements in young adults. The journal of contemporary dental practice, 2012, 13.5:612-617.
239. Stallard, H., C. Stuard. Concepts of occlusion-what kind of occlusion should recusped teeth be given? Dent Clin North Amer, 1963, 7:591-600.
240. Standlee, J et al. Stress transfer to the mandible during anterior guidance and group function at centric movements. J Prosthet Dent, 1979, 34:35-45.
241. Stern, K., B. Korda. Comparison of the Greifswald Digital Analyzing System with the T-Scan III with respect to clinical reproducibility for displaying occlusal contacts. Zeitschrift fur Kranio-mandibulare Function, 2010, 2.2:107-111.

242. Storey, A. Functional stability of orthodontic treatment-occlusion as a cause of temporomandibular disorders. Retention and stability in orthodontics, 1993, 203-215.
243. Strang, W. WM Thompson A textbook of orthodontia. Lea & Febiger, Philadelphia, 1958, 663-664.
244. Stumbaum, M. Anwendbarkeit der FGP-Technik bei der computergestützten Okklusionsgestaltung, PhD Thesis. Lmu, 2005.
245. Suda, S. et al. A multiparametric analysis of occlusal and periodontal jaw reflex characteristics in adult skeletal mandibular protrusion before and after orthognathic surgery. J Oral Rehabil, 1999, 26(8):686-90.
246. Sullivan, B. et al. Occlusal contacts: Comparison of orthodontic patients, posttreatment patients, and untreated controls. The Journal of prosthetic dentistry, 1991, 65.2:232-237.
247. Tekscan T-Scan III User Manual computerized occlusal analysis system., 2010, 2-18; 22-30;103-130.
248. Thomas, P., G. Tateno. Gnathological occlusion: text for science of organic occlusion, Great Britain, 1979, 22-30, 103-130.
249. Thornton, L. Anterior guidance: group function/canine guidance. A literature review. The Journal of prosthetic dentistry, 1990, 64(4), 479-482.
250. Tipton, R., D. Rinchuse. The relationship between static occlusion and functional occlusion in a dental school population. The Angle orthodontist, 1991, 61.1: 57-66.
251. Toro, A. et al. Masticatory performance in children and adolescents with Class I and II malocclusions. Eur J Orthod., 2006, 28:112-119.

252. Trpevska, V. et al. T-Scan III System Diagnostic Tool for Digital Occlusal Analysis in Orthodontics—a Modern Approach. *Prilozi*, 2014, 35.2:155-160.
253. Tsai, C. Comparison of the effects of an Essix and Hawley retainer on post-orthodontic occlusion. A thesis of the requirement for the Degree of Master of science in Dentistry, Faculty of the Graduate school of Saint Louis University, 2010.
254. Turlay, C. Situations preprothetiques occlusales: pourquoi et comment intervenir? *Cah Prothese*, 2000, 112:7-23.
255. Ueki, K. et al. Changes in occlusal force after mandibular ramus osteotomy with and without Le Fort I osteotomy. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2007, 36.4:301-304.
256. Utz, K. et al. Accuracy of check-bite registration and centric condylar position. *Journal of oral rehabilitation*, 2002, 29.5: 458-466.
257. Utz, K. et al. The lateral leeway in the habitual intercuspation: experimental studies and literature review. *Journal of oral rehabilitation*, 2007, 34.6: 406-413.
258. Vlachakis, M., E. Bratu. Functional possibilities of prevention in orthodontics. *Ovidius Univ Dent Med J*, 2007, 4:35-38.
259. Wang, Y. et al. Patterns and forces of occlusal contacts during lateral excursions recorded by the T-Scan II system in young Chinese adults with normal occlusions. *Journal of oral rehabilitation*, 2011, 38.8:571-578.
260. Wang, C. X. Yin. Occlusal risk factors associated with temporomandibular disorders in young adults with normal occlusions. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 2012, 114.4:419-423.
261. Watanabe-Kanno, G. Adolfo, J. Abrão. Study of the number of occlusal contacts in maximum intercuspation before orthodontic

- treatment in subjects with Angle Class I and Class II Division 1 malocclusion. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 2012, 17.1:138-147.
262. Wigmore, T. Post orthodontic treatment occlusions objectives and simulation of treatment A study of centric stops. A thesis for the degree of Master of Dental Science, Department of Preventive Dentistry, Faculty of Dentistry, University of Sydney, 1992.
263. Williams, E., D. Lundquist. Anterior guidance: its effect on the electromyographic activity of the temporal and masseter muscles. *J Prosthet Dent*, 1983, 49:816-825.
264. Willianson, E. Occlusion and TMJ dysfunction. *J Clin Orthod*, 1981, 15:333-342.
265. Winocur, E. et al. Centric slide, bite force and muscle tenderness changes over 6 months following fixed orthodontic treatment. *The Angle orthodontist*, 2007, 77.2:254-259.
266. Yawaka, Y. et al. Changes in occlusal contact area and average bite pressure during treatment of anterior crossbite in primary dentition. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2004, 28.1:75-79.
267. Zimmer, B. et al. Comparison of “normal” TMJ function in Class I, II and III individuals. *Euro J Orth*, 1991, 13:27-34.



Приложение №2. T-SCAN резултати

**Име:**

**1. ЦЕНТРАЛНА ОКЛУЗИЯ**

Процентно разпределение на контактите	Финишираща фаза (%)				Ретенционна фаза (%)			
	ляво		дясно		ляво		дясно	
	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент

Норма 48%-53%	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
Баланс на оклузията	да	не	да	не

Процентно разпределение на силата на оклузалните контакти	Финишираща фаза								Ретенционна фаза							
	18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28								18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28							

Норма 1,6-3,3 sigma	Финишираща фаза			Ретенционна фаза		
Контакти извън норма	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)

Норма <0,2s	Финишираща фаза (s)			Ретенционна фаза (s)		
Оклузионно време	Норма	Гранично	Извън норма	Норма	Гранично	Извън норма

## Х. Приложения

Първи оклузален контакт	Финишираща фаза (зъб)	Ретенционна фаза (зъб)

Максимална сила на захващане	Финишираща фаза (%)	Ретенционна фаза (%)

### 2. ДЯСНОСТРАННА ЛАТЕРАЛНА ЕКСКУРЗИЯ

Норма <0,4s	Финишираща фаза (s)			Ретенционна фаза (s)		
Дисклузионно време	Норма	Гранично	Извън норма	Норма	Гранично	Извън норма

Качество на предното водене	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

Контакти на балансиращата страна	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

### 3. ЛЯВОСТРАННА ЛАТЕРАЛНА ЕКСКУРЗИЯ

Норма <0,4s	Финишираща фаза (s)			Ретенционна фаза (s)		
Дисклузионно време	Норма	Гранично	Извън норма	Норма	Гранично	Извън норма

Качество на предното водене	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

Контакти на балансиращата страна	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

**4. ПРОТРУЗИЯ**

Норма <0,4s	Финишираща фаза (s)			Ретенционна фаза (s)		
Дисклу-зионно време	Норма	Гранично	Извън норма	Норма	Гранично	Извън норма

Качество на предното водене	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

Контакти в страничния участък	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не

**5. ЦИКЪЛ НА ДЪВЧЕНЕ**

Процентно разпределение на контактите	Финишираща фаза (%)				Ретенционна фаза			
	ляво		дясно		ляво		дясно	
	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент

Норма 48%-53%	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
Баланс на оклузията	да	не	да	не

Процентно разпределение на силата на оклузалните контакти	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28		18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28	

## X. Приложения

Норма 1,6-3,3 sigma	Финишираща фаза			Ретенционна фаза		
	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)
Контакти извън норма						

Норма <0,2s	Финишираща фаза (s)			Ретенционна фаза (s)		
	Норма	Гранично	Извън норма	Норма	Гранично	Извън норма
Оклузионно време						

Първи оклузален контакт	Финишираща фаза (зъб)		Ретенционна фаза (зъб)	

Максимал-на сила на захващане	Финишираща фаза (%)		Ретенционна фаза (%)	

### 6. ЦЕНТРАЛНА РЕЛАЦИЯ

Процентно разпределение на контактите	Финишираща фаза (%)				Ретенционна фаза			
	ляво		дясно		ляво		дясно	
	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент	ляв фронтален сегмент	десен фронтален сегмент	ляв дистален сегмент	десен дистален сегмент

Норма 48%-53%	Финишираща фаза		Ретенционна фаза	
	да	не	да	не
Баланс на оклузията				

## Х. Приложения

Процентно разпределение на силата на оклузалните контакти	Финишираща фаза														Ретенционна фаза													
	18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28														18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28													

Норма 1,6-3,3 sigma	Финишираща фаза						Ретенционна фаза					
	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)	Зъб	Време (s)	Отклонение (sigma)						
Контакти извън норма												

Първи оклузален контакт	Финишираща фаза (зъб)						Ретенционна фаза (зъб)					

Максимална сила на захващане	Финишираща фаза (%)						Ретенционна фаза (%)					

Съвпадение на ЦО и ЦР (делта)	Финишираща фаза						Ретенционна фаза					
	да			не			да			не		



## **АВТОБИОГРАФИЯ**

Д-р Ива Антонова Джорова е родена на 23 март 1981 година в град София. Средното си образование завършва през 1999 година в 35-то СЕУ „Добри Войников” с изучаване на френски език в град София. Висшето си образование завършва във Факултет по дентална медицина към МУ – София през 2005 година като „магистър стоматолог”.

Има участие в списването на 8 публикации, отпечатани в периодични научни списания, 9 изнесени доклади на международни конгреси и спечелени I-ва и II-ра награди за постерни презентации.

Завършила е 17 квалификационни курса у нас и в чужбина. През 2007 година, след проведено обучение в клиниката на д-р “Wick” Alexander в Арлингтън, Тексас е оторизирана в Инструктор на системата Alexander discipline.

Има научни интереси в областта на оклузодонтията и мултидисциплинарно лечение на тежки скелетни деформации.