МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
ФАКУЛТЕТ ПО ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА

КАТЕДРА ПО ПРОТЕТИЧНА ДЕНТАЛНА МЕДИЦИНА
Ръководител проф. д-р А. Филчев, д-р, дн

Д-р Димитър Андонов Филчев

Дисертационен труд

за образователна и научна степен „ Доктор”

ГРАФИЧНО И КОМПЮТЪРНО ПРОЕКТИРАНЕ НА ЗАДНИТЕ ЗЪБИ НА ЦЕЛИ ПРОТЕЗИ

Научен ръководител: доц. д-р Иван Анастасов, доктор

София, 2013

Използвани съкращения в дисертацията :

Mol молари-горна челюст ляво

Mul молари-долна челюст ляво

Mor молари-горна челюст дясно

Mur молари-долна челюст дясно

Pol премолари-горна челюст ляво

Pul премолари-долна челюст ляво

Por премолари-горна челюст дясно

Pur премолари-долна челюст дясно

Io инцизивна точка горна челюст

Iu инцизивна точка долна челюст

ИЗР интактна зъбна редица

ЦПр цяла протеза

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ВЪВЕДЕНИЕ.....7 стр.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР..... 9 стр.

2.1. Исторически преглед..... 9 стр.

2.2. Нареждане на изкуствените зъби.....16 стр.

2.2.1. Нареждане на предните зъби.....21 стр.

2.2.2. Нареждане на задните зъби.....22 стр.

2.2.2.1. Методи за нареждане на изкуствените зъби първо на горната челюст.....23 стр.

2.2.2.1.1. Нареждане по Гизи.....23 стр.

2.2.2.1.2. Нареждане по Arthur Nimmo.....25 стр.

2.2.2.1.3. Нареждане по Adkisson.....25стр.

2.2.2.1.4. Нареждане по Hiroshi Muraoka.....25 стр.

2.2.2.1.5. Нареждане по Rocher Pascal.....26 стр.

2.2.2.2. Методи за нареждане на изкуствените зъби първо на долната челюст.....27 стр.

2.2.2.2.1. Нареждане по Paterson.....27 стр.

2.2.2.2.2. Нареждане по Villaine.....28 стр.

2.2.2.2.3. Модификация на метода на Paterson, по Боянов.....28 стр.

2.2.2.2.4. Нареждане по Gerber.....29 стр.

2.2.2.2.5. Нареждане по Mc Entee.....29 стр.

2.2.2.2.6. Нареждане по метода на фирма IVOCLAR.....30 стр.

2.2.2.2.7. Нареждане по Körholz .....31 стр.

2.2.3. Прилагане на триизмерни методи.....32 стр.

2.2.4. Клиничен и графичен анализ.....33 стр.

2.2.5. Рентгенов и компютърен анализ.....36 стр.

2.2.5.1. Анализ на профилна и фронтална телерентгенография. .....36 стр.

2.2.5.2. Цефалометричен анализ по Ricketts. (111, 133) .....37 стр.

2.2.6. Компютърен анализ в денталната медицина.....38 стр.

3. АНАЛИЗ НА ЛИТЕРАТУРНИЯ ОБЗОР.....41 стр.
4. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....44 стр.
5. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ.....46 стр.
5.1. Материал.....46 стр.
5.2. Методи.....50 стр.
5.2.1. Устройство и метод за създаване на графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга за анализ на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна
позиция.....50 стр.
5.2.2. Методика за разработване на компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на горна и на долна челюст …….....55 стр.
5.2.3. Методика на графичен и компютърен анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица, чийто работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка са съпоставени в централна
позиция.....66 стр.
5.2.4. Методика за сравняване, чрез графичен и компютърен анализ на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен.....68 стр.
5.2.5. Методика за очертаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст,

спрямо които да се наредят съответстващите горни
зъби .....70 стр.
5.2.6. Използвани статистически методи.....96 стр.
6. РЕЗУЛТАТИ.....97 стр.
6.1. Резултати от създаването на графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга, чрез устройство-анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна
позиция..... 97стр.
6.2. Резултати от разработената и приложена компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на двете челюсти, чийто работни модели са съпоставени в централна позиция.....
97 стр.
6.3. Резултати от графичния и компютърния анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица, чийто работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка са съпоставени в централна
позиция..... 99 стр.
6.4. Резултати от графичното и компютърното сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен и очертаната осреднена графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга на долната
челюст.....
117 стр.
6.5. Резултати от апробираната методика за създаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна

беззъба
челюст…….....131
стр.

7. ОБСЪЖДАНЕ.....133 стр.
7.1. Обсъждане на резултатите от създадената графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга, чрез устройство-анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна
позиция.....133
стр.
7.2. Обсъждане на резултатите от разработената и приложена компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на двете челюсти …….....133 стр.
7.3. Обсъждане на резултатите от графичния и компютърния анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на изследваните горна и долна зъбна редица на естествени съзъбия, с ортогнатна
захапка.....135
стр.
7.4. Обсъждане на резултатите от графичното и компютърното сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен.....142
стр.
7.5. Обсъждане на резултатите от апробираната методика за създаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга,

по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответстващите горни зъби и по-този начин да бъде повишена профилактичната и функционалната стойност на целите протези на пациенти.....148 стр.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... 150 стр.
9. ИЗВОДИ.....157 стр.
10. БИБЛИОГРАФИЯ.....158 стр.
11. АВТОБИОГРАФИЯ.....167 стр.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

У нас процентът хора над 65 годишна възраст е сравнително висок - 24%. Този критерий нарежда България на пето място в световната класификация на страните с най-възрастно население. В голямата си част това население се нуждае от протезиране с цели протези. (2,15,35).

Според Б.Боянов и В.Курляндский (5) възстановяването на дъвкателния апарат след изгубването на всички зъби представлява труден и широк проблем, в който са преплетени много и разнообразни медицински, медико-биологични, технически и други теоретически и практически въпроси.

Всички видове зъбопротезиране трябва да отговарят на профилактичните, функционалните и естетическите изисквания. С целите протези се постига профилактично действие върху храносмилателната система и се намаляват до минимум сенилните и патологичните промени, които се проявявят след изгубването на всички зъби. С тях се възстановява дъвкателната и говорната функция, естетическия вид и психическото равнонесие на пациента.(5)

Wismer B. (143) е изследвал 150 диспептично болни и е установил, че 42% от тях имат увреден дъвкателен апарат, а около 50% от обеззъбените имат гастрит. С това изследване и други подобни (6) се подчертава необходимостта от лечение на обеззъбените паценти.

Лекарят по дентална медицина трябва да съобрази множеството фактори, от които зависи успешното лечение на цялостното обеззъбяване с цели протези. Един от тях е нареждането на изкуствените зъби на целите протези, от които във висока степен зависи тяхната профилактична, функционална и естетическа стойност.

Известни са много методи за нареждане на изкуствените зъби на цели протези. В практиката, някои от тях са се утвърдили повече, а други по–

малко. Все още няма един общоприемлив, универсален метод за нареждане на изкуствените зъби. Непрекъснато се публикуват модификации на по-често използваните методи, с цел те да бъдат осъвременени и станат по-масово приложими. Компютърните технологии дават такава възможност.

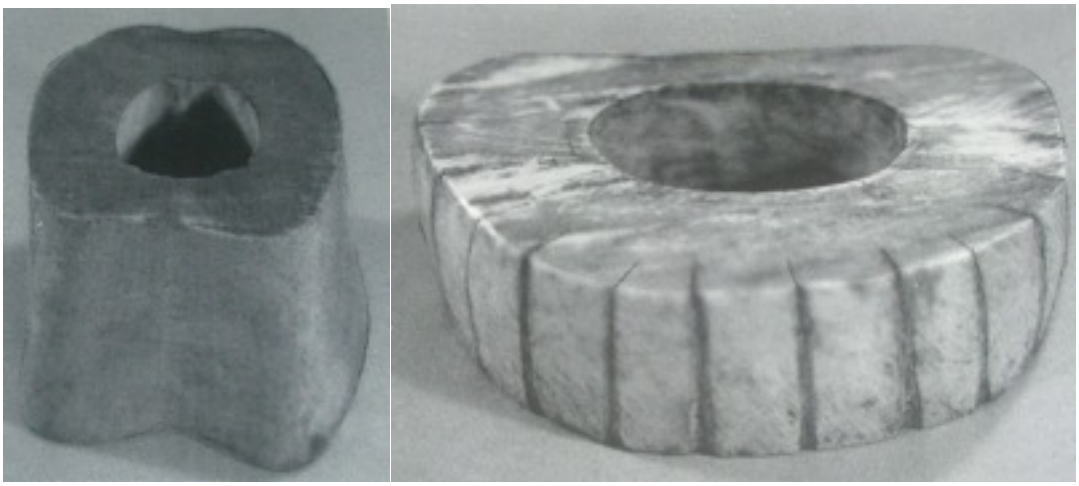
В тази насока усилията са оправдани, тъй като с тяхното решаване би се постигнала по-голяма ефективност на протетичното лечение с цели протези.

2. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

2.1. Исторически преглед

Протезирането на беззъбите челюсти е един от най-старите отдели на протетичната дентална медицина. (5)

Най-старите цели протези, които са били намерени при археологически разкопки са скулптирани изцяло от дърво, говежди или конски прешлени, кост от хипопотам, слонова кост и др.(Фиг. 1).



А Б

Фиг.1. Скулптирана зъбна редица от говежди прешлен от 15 век.(118).

Майсторската работа е усъвършенствана през 16 и 17 век. Следващите находки, които са били намерени при археологически разкопки, са изкусно скулптирани протези от слонова кост и от кост на хипопотам. На фиг. *2* и *3* се виждат много добре оформената извивка на скулптираната долна зъбна редица с отделни зъби, които имат правилна големина, форма и подреждане (118).



Фиг. 2. Долна цяла протеза скулптирана от слонова кост, 17 в.(118).



Фиг. 3. Долна цяла протеза скулптирана от кост на хипопотам, 17 век (118).

Следващото развитие в областта на цялостното протезиране е било монтирането към протезната база на човешки изкуствени зъби. Ставало е с помощта на дървени или метални щифтчета, които са били занитени от вътрешната повърхност на целите протези (Фиг. 4 и 5).



А Б

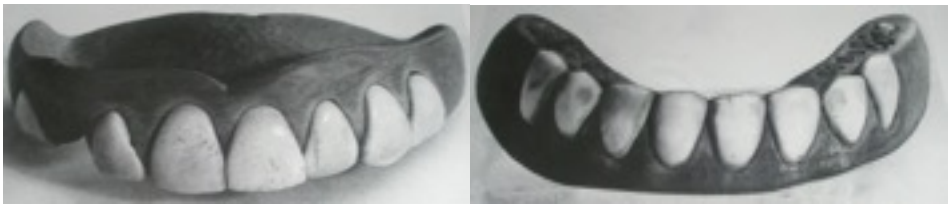
Фиг. 4. Предните човешки зъби са били фиксирани с помощта на дървени щифтчета (а) към протезна база от слонова кост (б), 18 век. (118).



А Б

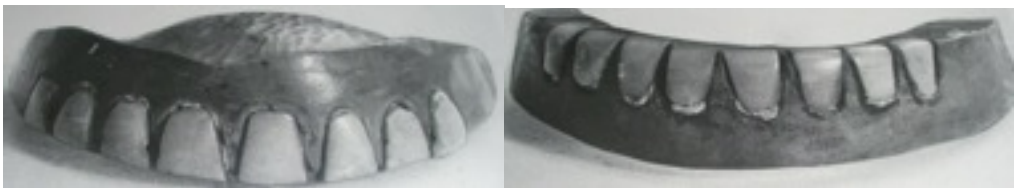
Фиг. 5. Долна цяла протеза, скулптирана от слонова кост и предни човешки зъби, фиксирани с помощта на метални щифтчета. Протезата, погледната отвън (а) и отвътре (б), със занитени щифтчета, 18 век. (118).

В Япония при археологически разкопки са намерени цели протези със скулптирана протезна база от дърво (А) и изкуствени зъби от слонова кост или кварцов камък. (Б), (Фиг. 6 и 7), (118).



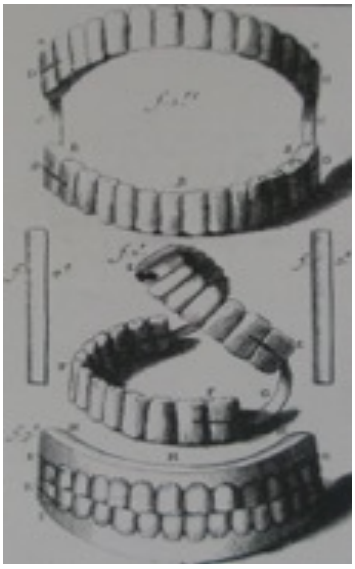
А Б

Фиг. 6. Цели протези с протезна база скулптирани от дърво (А) и изкуствени зъби от слонова кост (Б), (118).



А Б

Фиг. 7. Цели протези с протезна база скулптирана от дърво (А) и изкуствени зъби от кварцов камък (Б), (118).

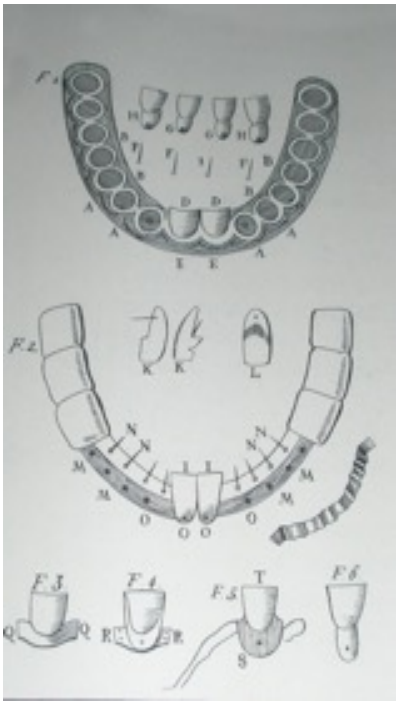


Фиг. 8. Горна и долна тотални протеза с метални пружинки за задържане, (56).

Развитието на науката през 18, 19 и 20 век е дало мощен тласък за усъвършенстване на материалите, приспособленията и методите, които сравнително бързо са навлезли в протетичната дентална медицина. Първите по – пълни писмени сведения за целите протези са дадени в книгата на P.Fauchard, 1728 г.. Той е използвал метални пружинки за задържане чрез взаимно оттласкване на целите протезни конструкции. (Фиг. 8) (56).

По-късно са открити и други отпечатъчни материали: гутаперчата от Монтгомъри , 1842 г.; парижкия гипс от Westcott, Dwinelle, Dunning, 1845 г.; стенца от Stens, 1856 г.; хидроколоидите от Poller, 1925 г.; цинков окис – евгеноловата паста, силиконите, тиоколите и др. (5).

E. Bourdet, 1757 г. е изработвал цели протези с метална база от златна сплав (118). Към нея, в създадени изкуствени алвеоли, е монтирал естествени човешки зъби с помощта на златни щифтчета. (Фиг. 9) .



Фиг. 9. Естествени човешки зъби, монтирани в златна метална база, Etienne Bourdet, Paris, 1757 г. (118).

Duchateau е провел опити за изработване на изкуствени зъби от порцелан през 1774 г. (5).

Dubois de Chement е изработвал цели протези, чиито изкуствени зъби са били изцяло от порцелан, 1800 г. (Фиг. 10), (118).



Фиг. 10. Цели протези, изработени изцяло от порцелан, 18 век. (118).

Fonzi е създал първите порцеланови зъби с платинени крампони за закрепване през 1808 г. (5)

Charles Goodyer е открил вулканизирането на каучука, в 1839 г. (5).
Th. W. Evans е направил първите протези от каучук през 1847 г. (Фиг. 11а). Резултатите са били незадоволителни, въпреки подобрението на цвета на каучука за протетични цели. (5).
Правени са опити за вестибуларно облицоване на каучуковите протези с ацетилцелулоза. (Фиг. 11 б), (118).



А Б

Фиг. 11. Горна цяла протеза, изработена с база от каучук (а) и друга, на която каучука вестибуларно е облицован с ацетилцелулоза (б). (118).

Hyatt, 1869 открива целулоида – целулозен динитрат, а Perkins, 1870г., го въвежда в протетичната дентална медицина за изработване на протезната база на целите протези (*Фиг. 12*), (118).



А Б

Фиг. 12. Долна цяла протеза, която е изработена с целулоидна база и човешки зъби, 1870г. (а) и горна цяла протеза - от друг целулозен материал – хеколит, 1910 г. (б). (118).

O.Rohm открива полиметилакрилата в 1933 г. (1).

Kulzer ,1935(1) синтезира полиметил-мете-крилата. По-късно фирмата Kulzer въвежда практически комбинацията полимерни перли - прах и течност - мономер в зъбопротезирането, в 1943 г. Те произвеждат пластмасата Паладон за протезни плаки и Palapont, за облицовка на коронки и мостови протези (1).

Полиметилметакриловите пластмаси се използват и сега за изработване на изкуствени зъби и протезни бази на цели протези.

У нас са разработени и защитени няколко дисертации, които са свързани с цялостното обеззъбяване и протезиране (23,29,30).

Русков (29) подчертава важността на функционалността и релефа на дъвкателните зъби при протезиране на беззъби челюсти.

Попов (25) разработва въпроса за морфологичните особености и значението на устното преддверие за цялостното протезиране.

Славчев (30) конструира дъгата на горната изкуствена зъбна редица при ортогнатно съотношение на обеззъбените алвеоларни гребени, с помощта на базово-метрични репери в трансверзалната равнина и след анализ на фронтална телерентгенография.

Павлова (23) предлага методика за нареждане на фронталните зъби при целите протези с компютърно асиситиран избор и нареждане на изкуствените зъби,която дава възможност за постигане на по-висок естетичен ефект при протетичното лечение на цялостното обеззъбяване.

Според много автори (3,4, 34,36,58,59,73,111,125)основните въпроси в областта на протезирането на изцяло обеззъбени челюсти могат да се групират по следния начин:

1. Материали и методи за вземане на отпечатък от беззъби челюсти.
2. Определяне на челюстната релация.
3. Нареждане на изкуствените зъби на цели протези, заедно с методите и апаратите, които се използват за тази цел.
4. Задържане, стабилност и функционална годност на целите протези.

2.2. Нареждане на изкуствените зъби.

Нареждането на изкуствените зъби е един от най-съществените етапи в технологията на целите протези.

Този въпрос е оказвал решаващо влияние за профилактичната, функционалната и естетическата стойност на завършените цели протези.

Известни са редица методи за нареждане на зъбите за цели протези.

Според Боянов и Курляндский (5) пет са основни метода за нареждане на изкуствени зъби. Те могат да бъдат разделени на три основни групи:

1. Правилно съотношение между алвеоларните гребени, спрямо сагиталната и фронталната равнина.

1.1. Ортогнатно нареждане на изкуствените зъби.

2. Неправилно съотношение между алвеоларните гребени, спрямо хоризонталната и сагиталната равнина.

2.1. Двустранно кръстосано нареждане на изкуствените зъби.

2.2. Едностранно кръстосано нареждане на изкуствените зъби.

3. Неправилно съотношение между алвеоларните гребени, спрямо сагиталната и фронталната равнина.

3.1. Прогнатично нареждане на изкуствените зъби.

3.2. Прогенично нареждане на изкуствените зъби.

Боянов и Курляндский (5) отбелязяват, че в практиката някои методи се смесват помежду си поради това, че междинните случаи са повече в сравнение с чистите случаи.

У нас в учебниците са описани следните методи (32):

- ортогнатно нареждане по Gysi, 1893 г.;
- нареждане по Paterson, 1927 г.;
- кръстосано нареждане;
- прогнатично и прогенично нареждане.

Въпреки различието в теоретическите постановки, целта на гореописаните методи е била да се постигне максимално задържане и

стабилност на целите протези по време на физиологичен покой, дъвкателна и говорна функции.

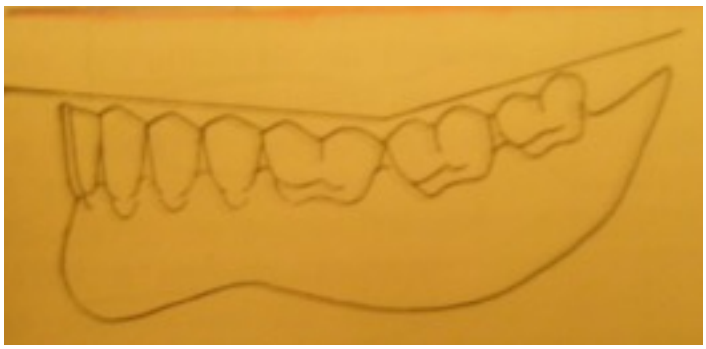
Проекции на естествените зъби в основните равнини.

Голямо значение за нареждането на зъбите за цели протези има съотношението между алвеоларните гребени в различните равнини:

- Сагитална. Бруханда установява, че съотношението между обеззъбените челюсти в сагитална проекция е прогнатично, в около 1/10 (9,2%) от пациентите, прогенично съотношение в около 1/4 (25,0%) и ортогнатично - в приблизително 2/3 (65,8%).

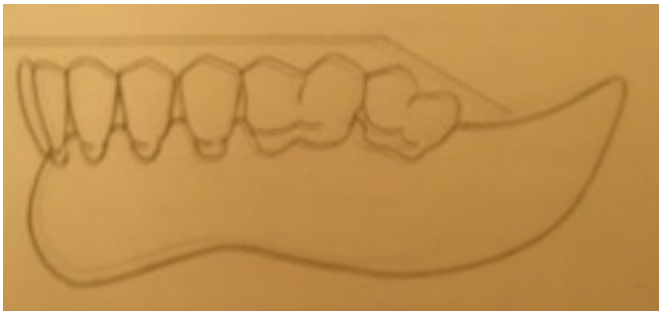
Задните зъби – изкуствените малки и големи кътници в сагиталната равнина се нареждат така, че да се оформи сагитална компенсационна крива. В научната литература се е спорило каква да бъде дъгата на сагиталната компенсацинна крива, която ще се оформи с нарежане на изкуствените задни зъби на целите протези. (5).

Според Amoedo (38, 39) формата на сагиталната компенсацинна крива не е дъга, а тъп ъгъл, чийто връх лежи най - ниско, в дисталния ръб на долния първи голям кътник. (фиг.13).



Фиг. 13. Форма на сагиталната компенсацинна крива по Amoedo (38, 39)

Haller (69, 70) е на противоположното мнение, че сагиталната компенсацинна крива е тъп ъгъл в обратна посока, чийто връх лежи най-високо, в дисталния ръб на долния първи голям кътник (фиг. 14).



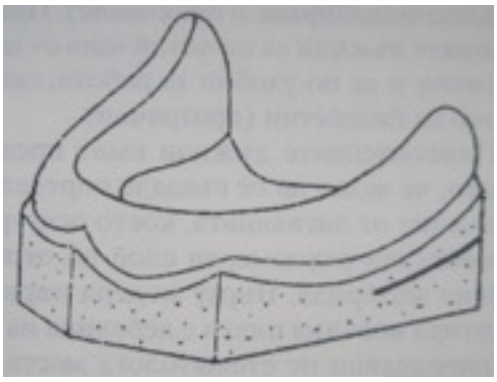
Фиг. 14. Форма на сагиталната компенсацинна крива по Haller (69, 70).

Според Haller (69, 70) по този начин на нареждане, който се нарича центробежна система, долната протеза се стабилизира срещу измествания в сагиталната равнина. Тази идея на Haller (69, 70) не е възприета в практиката.

Sears (119) твърди, че оклузионната равнина на изкуствените зъби трябва да бъде успоредна на алвеоларните гребени.

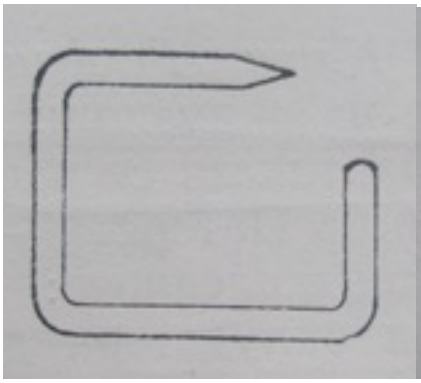
Някои автори (5,10,26,74) приемат, че сагиталната компенсацинна крива трябва да бъде дъговидно извита нагоре.

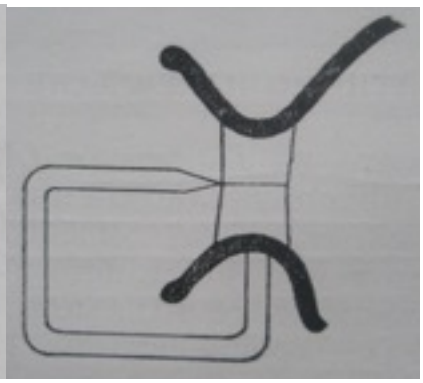
В областта на малките и големите кътници странично, върху цокъла на долно-челюстния модел, се очертава линия, която е успоредна на билото на атрофиралия алвеоларен гребен. Тя се нарича „линия на кътниците" и се препоръчва по нея да се оформи извивката на сагиталната компенсационна крива (32, 79),(Фиг. 15).



Фиг. 15. Линия на кътниците (32).

Нивото на оклузионната равнина може да се коригира според индивидуалната линия на кътниците, с помощта на регистратор, по следния начин: заобленият край на регистратора се нагласява вътре в улея на долния оклузионен шаблон в областта на малките кътници, а заострения му край описва крива върху вестибуларната повърхност на восъчните валове (5),(Фиг. 16,17).



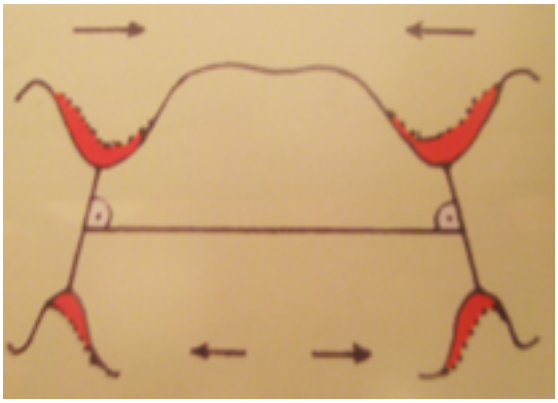


Фиг. 16 *Фиг. 17.*

Регистратор за очертаване „линия на кътниците” (5).

- Фронтална **.** Междуалвеоларен ъгъл (Фиг. 18).

Така се нарича ъгъла, който се сключва между оклузионната равнина и правата, която свързва билото на долния с горния алвеоларен гребен. (7, 14,26).

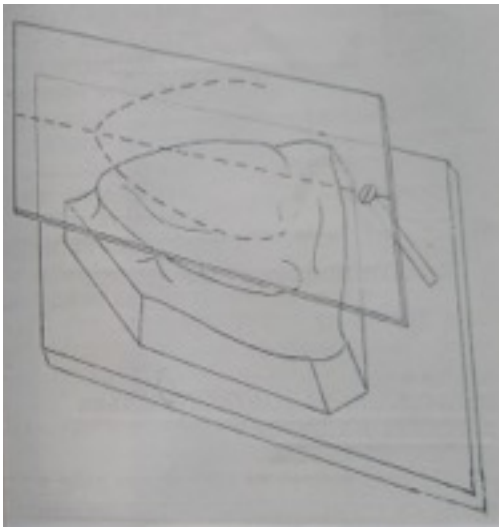


Фиг. 18. Междуалвеоларен ъгъл (рис. по Р.Ралев – 26).

Според Боянов (4,5), когато междуалвеоларния ъгъл е около 80 градуса, са налице показания за ортогнатично нареждане на изкуствените зъби. Междуалвеоларният ъгъл, когато е по-малък от 70 градуса, трябва да се използва кръстосано нареждане на изкуствените зъби.

- Хоризонтална. Известно е правилото, че изкуствените зъби трябва да се нареждат по билото на алвеоларния гребен. (5).

Plischka (105), MacConaill u Sher (94) описват интересен начин за нареждане на изкуствените зъби точно по билото на алвеоларния гребен. За тази цел се използва прозрачна плака. Билото на алвеоларния гребен се очертава на работния модел. Върху модела се поставя прозрачната плака и очертаното било се пренася върху нея. Изкуствените зъби се нареждат и накрая се контролира дали линията на дъвкателните зъби съвпада с кривата очертана на плаката (Фиг. 19).



Фиг. 19. Прозрачна плака, с която се контролира нареждането на зъбите върху алвеоларния гребен, рис. по Боянов (5).

1. Нареждане на предните зъби.

По въпроса за начина на нареждане на зъбите се е работило много и са създадени редица методи.

Според Spreng (125), когато се нареждат предните зъби – резци и кучешки зъби трябва да се решават естетически задачи. С нареждането на задните зъби - малки и големи кътници се решават функционални задачи. Естетическият ефект на целите протези се определя най-вече от формата, големината, цвета и нареждането на горните предни зъби (9, 20, 22).

Триадата на Нелсън (26), която се прилага в практиката, се основава на съответствието между формата на лицето, зъбните редици и зъбите. Широчината на носа е приета за отправна точка за определяне на медио-дисталните размери на горните централни и странични резци. (21, 26, 42, 58, 60)

Павлова (22, 23) въвежда нареждане на фронталните зъби с помощта на компютърна програма и според индивидуалните морфологични особености на усмивката и желанията на пациента.

Други учени се ръководят от формата на черепа, лицето, горната зъбна дъга и на зъбите при подбора на зъбите, формиращи фронталния участък (3, 4, 5, 12, 18, 26, 45, 47, 48, 53, 58, 95, 100, 104, 113, 115, 120, 129, 131, 139).

Друг подход за нареждане на изкуствените зъби, според Tanzer (130) е спрямо четирите основни типа темперамент на човека; сангвиничен, флегматичен, холеричен и меланхоличен.

2.2.2 Нареждане на задните зъби.

Методите за нареждане на задните изкуствени зъби на цели протези могат да бъдат групирани по много начини. Според реда на поставянето на зъбите те могат да бъдат разделени в три групи:

1. Методи за нареждане на изкуствените малки и големи кътници на цели протези - първо на горната, а след това на долната челюст.
2. Методи за нареждане на изкуствените малки и големи кътници – първо на долната и след това на горната челюст.
3. Методи за нареждане на изкуствените малки и големи кътници смесено – редуват се долни с горни зъби. (84)

Славчев (30) прави заключение, че цит. „много специалисти предпочитат първо да се наредят зъбите на долната протеза. По този начин се използва билото на алвеоларния гребен, за да се осигури задържане и стабилност на долната протеза. Горното протезно поле позволява вариации, които при долното са нищожни. Зъбите на горната протеза могат да се изнесат в известна степен вестибуларно или палатинално, без да се наруши статиката на протезата, като местоположението им е съобразено с максималния междутуберкулен контакт, спрямо антагонистите от долната протеза.”

У нас в различни литературни източници – учебници, монографии, дисертации, подробно са описани много методи, които тук ще бъдат представени целенасочено, от гледна точка само на задните зъби – малки и големи кътници.

2.2.2.1. Методи за нареждане на изкуствените зъби първо на горната челюст.

Най-широко разпространеният метод за нареждане на изкуствените зъби на цели протези е този на Gysi, който е създаден през 1893 г. (64, 65, 66, 67, 68).

2.2.2.1.1. Нареждане по Гизи. (64, 65, 66, 67, 68)

Показания за нареждане на изкуствените зъби по метода на Gysi има при ортогнатно разположение на обеззъбените алвеоларни гребени. Целта е да се постигне ортогнатна захапка в централна оклузия.

По метода на Gysi първо се нареждат горните изкуствени зъби. След като се оформи горната зъбна дъга се нареждат изкуствените зъби на долната челюст. Последователността е следната: по известните правила се поставят горните централни резци и след тях долните централни резци. Медиалните стени на централните резци трябва да съвпаднат със средната линия на лицето; след това се нареждат горните странични резци и кучешки зъби, вляво и вдясно и се завършва нареждането на горните предни зъби.

Горните задни зъби – малки и големи кътници се нареждат в следната последователност:

- горният първи малък кътник се поставя с медиалната страна да опре плътно до дисталната стена на горния кучешки зъб така, че медио-дисталната му бразда да бъде продължение на дъговидната крива на горните резци и кучешки зъби .
- горният втори малък кътник се нарежда с медиална страна опряна плътно до дисталната стена на горния първи малък кътник така, че

медио-дисталната му бразда да бъде продължение на кривата на зъбната дъга.

- горният първи голям кътник се поставя с медиалната страна да опре плътно до дисталната стена на втория малък кътник. Дъвкателната му повърхност се проектира точно върху билото на алвеоларния гребен и надлъжната му ос се наклонява вестибуларно и дистално така, че да започне извивката на сагиталната и трансверзалната компенсационна крива.
- горният втори голям кътник се поставя с медиалната страна да опре плътно до дисталната стена на горният първи голям кътник. Дъвкателната му повърхност се проектира също върху билото на алвеоларния гребен и надлъжната му ос се наклонява вестибуларно и дистално така, че да бъде продължение нагоре на сагиталната и трансверзалната компенсационна крива.

Следва нареждане на задните зъби от другата страна. Горната зъбна редица трябва да бъде симетрично разположена вляво и вдясно, спрямо средната линия и върху билото на алвеоларния гребен.

По-нататък долните зъби се нареждат в следната последователност:

- първо, долния първи голям кътник;
- следва долния кучешки зъб;
- долния страничен резец;
- долните малки кътници;
- долния втори голям кътник.

Долните задни зъби се нареждат по същия начин в другата половина на изкуственото съзъбие.

Славчев (30) осъвременява метода на Gysi, като с помощта на базово-метрични репери в трансверзалната равнина пресъздава дъгата на горна цяла протеза, след анализ на фронтална телерентгенография.

2.2.2.1.2. Нареждане по Arthur Nimmo, 1985 г., (101).

Нареждането на зъбите по този метод започва с очертаване на билото на долния алвеоларен гребен и отбелязване на месторазположението на долните кучешки зъби и на trigonum retromolare. Конец, дълъг 10 см, се ориентира по маркировката на кучешките зъби и ретромоларния триъгълник и се залепва на цокъла на модела.

Нареждането на задните зъби се извършва по метода на Гизи и се оценява по конеца.

2.2.2.1.3. Нареждане по Adkisson, 1986 г. (37) .

Изкуствените зъби се нареждат в следната последователност:

1. Първо се нареждат горните предни зъби по известни правила.
2. Следва нареждане на горните задни зъби – малки и големи кътници. Лингвалните им туберкули трябва да лежат на очертаната върху метална плочка линия на билото на алвеоларния гребен на долния модел.
3. Долните зъби се нареждат, спрямо оформената горна зъбна редица в централна оклузия.

2.2.2.1.4 Нареждане по Hiroshi Muraoka, 1989 г. , (76).

Първо се нареждат горните предни зъби по метода на Гизи, с помощта на пергел, линия и папилометър и след тях - долните резци и кучешки зъби.

По нататък се нареждат горните задни зъби – малки и големи кътници по метода на Гизи.

След оформяне на горната зъбна редица, по тях се нареждат долните задни зъби. Съблюдава се медио-дисталната им бразда да лежи на линия, която свързва средата на trigonum retromolare и върховете на долните кучешки зъби.

Според Бусигин (14) под trigonum retromolare костта е компактна с дебелина до 8 mm и е устойчива на атрофически процеси. По тази причина ретромоларната зона може да бъде използвана като относително постоянна точка.

Sicher (14)подчертава, че нивото на оклузионната равнина в дисталната част се разполага на 2-4 mm над tuberculum retromolare mucosum.

Well и Pound (14) са измерили долно-челюстни модели с естествени зъби и са установили следните анатомо-топографски особености, които могат да бъдат използвани при нареждане на изкуствените зъби на цели протези:

1. Вътрешната граница на trigonum retromolare се намира на една плоскост със страничната повърхност на третия голям кътник на долната челюст.

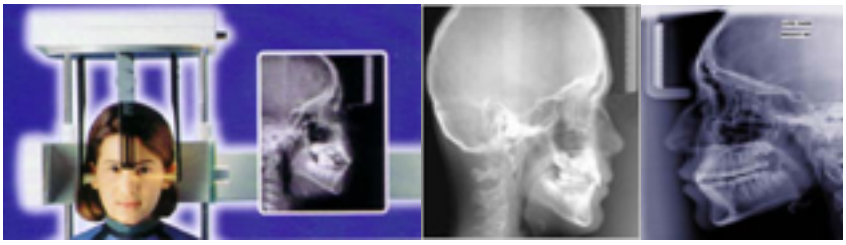
2. Линията, която свързва дисталната повърхност на кучешкия зъби средата на trigonum retromolare съответства на билото на алвеоларния гребен.

3. Между двете линии, които свързват медиалния край на долния кучешки зъб с букалната и лингвалната страна на trigonum retromolare се образува триъгълник в пределите на който се разполагат дъвкателните зъби, т.н. „триъгълник на Pound”.

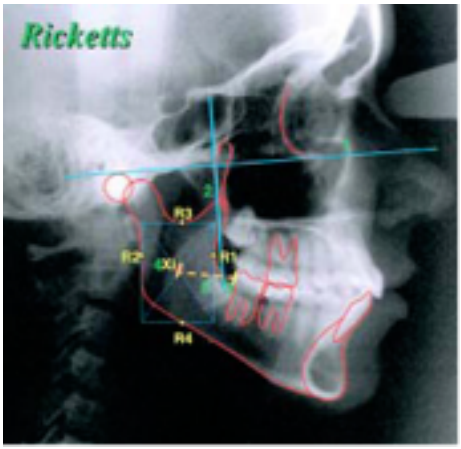
Според Well и Pound (14) гореописания триъгълник може да се използва за определяне на букално-лингвалното положение на долните странични зъби, когато алвеоларния гребен е значително или изцяло атрофирал.

2.2.2.1.5. Нареждане по Rocher Pascal, 2001, (114).

Обеззъбените алвеоларни гребени се намазват с рентгено контрастно вещество и се извършва профилна телерентгенография (Фиг. 20). Тя се анализира и с нейна помощ се определя оклузалната равнина (Фиг. 21). Получените резултати се пренасят в артикулатор.



Фиг. 20. Профилна телерентгенография.



Фиг. 21. Анализ на профилна телерентгенография.

Първо се нареждат горните зъби по Gysi и след това долните.
Освен в протетичната дентална медицина този метод се прилага за анализ и диагностика в ортодонтията.

2.2.2.2. Методи за нареждане на изкуствените зъби първо на долната челюст.

2.2.2.2.1. Нареждане по Paterson, 1927 г. (102).

Същността на метода се състои в индивидуално определяне на оклузионната равнина и сагиталната компенсационна крива, с помощта на оклузионни валове от стенц и абразивна паста - пемза и вазелин между тях. Индивидуално се определя оклузионната равнина, чрез плъзгателни движения и се фиксира централната позиция на долната челюст. В зъботехническата лаборатория на долния шаблон стенцът се заменя с розов восък. Долните централни резци се нареждат първо. По-нататък следват останалите долни резци, кучешки зъби, малки и големи кътници, които се нареждат по оклузионната равнина оформена на горния твърд вал от стенц. След това на горния шаблон стенцът се заменя с розов восък. Горните зъби се нареждат ортогнатично, спрямо наредената долна зъбна редица.

2.2.2.2.2.Нареждане по Villaine, 1931 г. (137)

Авторът конструира стабилизиращ оклудатор на принципа, че движенията на долната челюст се извършват около сфера с определен радиус. Първо долните зъби се нареждат по сфероидална калота, която се монтира на горното рамо на стабилизиращия оклудатор, вместо горночелюстния работен модел. Кривата на билото на долния алвеоларен гребен се очертава и пренася върху повърхността на калотата. По нея се нареждат всички долни зъби, които с режещите ръбове или вестибуларните туберкули трябва да бъдат в контакт с калотата. Тя се сваля и на горното рамо се връща горночелюстния работен модел. На него се нареждат горните зъби в плътен контакт с вече оформената долна зъбна редица.

2.2.2.2.3. Модификация на метода на Paterson, по Боянов, 1958 г. (3)

Определя се централната позиция на долната челюст и фиксираните шаблони се включват в артикулатор. Определената оклузионна равнина се коригира с т.н. регистратор. Той се огъва от алуминиев тел с d - 2 mm под формата на квадрат, на който единия край е притъпен, а другия е заострен. Индивидуалната оклузионна равнина се коригира по следния начин. Оклузионните шаблони, както са фиксирани се изваждат от гипсовите модели и се държат в едната ръка. Регистраторът се държи в другата ръка и с притъпения край се поставя отвътре, в улея на долния шаблон, който е оформен от билото на алвеоларния гребен на долната челюст. Регистраторът се движи по улея в областта на задните зъби и острият връх се преогъва така, че да съвпадне с определената дъвкателна равнина. Когато се нагласи движещият се връх на регистратора очертава крива на вестибуларната повърхност на восъчния вал, която съвпада с „линията на кътниците". Така очертаната сагитална компенсационна крива може да се коригира индивидуално по метода на Paterson (102), след като восъчните валове се изстудят. Спрямо така определената крива се нареждат малките и големите кътници.

2.2.2.2.4. Нареждане по Gerber, 1959 г. (61)

След позиционирането на горните предни зъби се пристъпва към нареждане, първо на долните и след това на горните малки и големи кътници. Дъгата на сагиталната компенсационна крива се оформя така, че в медиалния й края да опира вестибуларният туберкул на долния първи малък кътник, а в дисталния й край - дистовестибуларния туберкул на

втория долен голям кътник. Долният първи голям кътник трябва да се разположи в най-вдлъбнатата, седловидна извивка на билото на алвеоларния гребен, вляво и вдясно. След позициониране на долните се нареждат горните малки и големи кътници. Между горните лингвални туберкули и долните централни бразди трябва да се формират центрични контакти, чрез които дъвкателните сили да се насочват върху билото на алвеоларния гребен.

2.2.2.2.5. Нареждане по Mc Entee.(10)

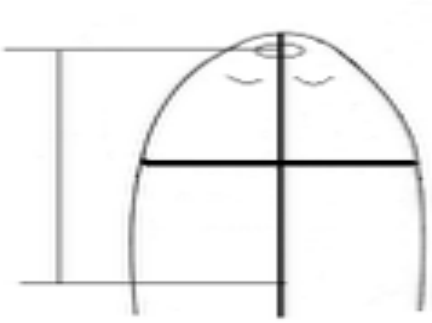
Първо се нареждат горните предни зъби и след тях долните резци и кучешки зъби.

Следват долните малки и големи кътници, които се нареждат така, че централната медио-дистална бразда да се проектира върху билото на долния алвеоларен гребен.

Горните малки и големи кътници се нареждат спрямо долната зъбна редица в централна оклузия.

2.2.2.2.6. Нареждане по метод SR – IVOTREY, Ivoclar (32)

Първоначално се очертава papilla incisiva, като се разделя на четири равни части посредством една сагитална и една трансверзална линия. Отбелязва се къде завършва първата напречна небна гънка спрямо алвеоларния гребен.



Фиг. 22. Очертана инцизивна папила и местоположение на първите напречни небни гънки по метода SR-IVOTREY.

Отбелязва се къде завършва първата напречна небна гънка спрямо алвеоларния гребен (Фиг. 22). Моделите с шаблоните и восъчните оклузионни валове се включват в артикулатор „Гнатомат". Восъчният оклузионен шаблон се изрязва така, че разстоянието между двете очертани напречни небни гънки и инзизивната папила да е видимо. Първо се позиционират фронталните зъби. Нареждането продължава с долните странични зъби, последвано от горните странични и накрая се монтират долните резци. За нареждането на долните странични зъби, се сваля горният модел и на негово място се монтира калота, която е част от сфера с радиус 13 см. Първоначално се проверява положението на долните кучешки зъби, спрямо калотата и ако е необходимо се нанасят корекции. Като правило долният първи малък кътник трябва да опира в калотата със своя вестибуларен туберкул. Вторият долен малък кътник опира в калотата с двата туберкула. Първият и вторият голям кътник опират в калотата единствено с медио- и дисто-вестибуларния туберкул. Задължително се съблюдава централните фисури на страничните долни зъби да се проектират върху билото на алвеоларния гребен. След това се извършва оценка на наредените долни странични зъби, спрямо мислената линия на Pound, (Poundische linie), която се проектира от медио-лингвалната повърхност на кучешкия зъб до вътрешната страна на ретромоларния триъгълник и съвпада с милохиоидната линия. Наредените зъби в никакъв случай не трябва да я надвишават, тъй като в противен случай ще се получи дразнене на езика. Накрая калотата се снема и на нейно място се поставя гореописания модел. Остава позиционирането на страничните зъби в централна оклузия, спрямо долните зъби, които са вече позиционирани, без да следват

конфигурацията на билото на горния алвеоларен гребен. Най-накрая се нареждат долните резци в контакт спрямо горните резци, в зависимост от оклузията.

2.2.2.2.7. Нареждане по Körholz (85)

През 1999 Karl Heinz Körholz описва собствен метод за основните принципи на целите протези под заглавие “Totalprothetik in Funktion”. Авторът описва основните стъпки за анализ на гипсовите модели на горна и долна беззъба челюст за подреждане на изкуствените зъби. Той намира няколко реперни точки ,които използва за подреждане на зъбите.Базирана на концепцията за нареждане на зъби по Гербер, авторът развива метод,който определя позволява да се провери позицията на загубените естествени зъби, както и статистически най-натоварените в дъвкателен план зони.Този метод се нарича TiF® метод (Total prosthetics in function) и се използва в много Германски университети и лаборатории.

Димова, Хаджиева и Пеев (12,13, 33) предлагат лечение на беззъби пациенти с интраорално регистриране по Гербер, артикулатор Протар 4 и нареждане по Korholz, с изкуствени зъби Ortotype-Ivoclar, както и лингвализирана захапка при дисталните зъби (Lingualized occlusion) за подобряване стабилността на долната протеза.

2.2.3. Прилагане на триизмерни методи.

Тези методи се прилагат за анализиране и сравнение на две дентални равнини, като се включват две системи за визуализиране: дигитална и оклузионна, за да се определи при коя има нарушение при експонирането на тъканите и зъбите. За да се приложи триизмерната измерителна система в денталната медицина, трябва да се извърши внимателно

прецизиране на различните форми, плътност, цветове и преходността на обектите, които се измерват.

В Япония Ямашита (цит.по 78) провежда симулантен опит с тази техника, като резултатите дават възможнст за геометрично проучване и сравняване на гипсовия модел за изготвяне на протезите. Пълно геометрично картотекиране на проучвания гипсов модел изисква от 5 до 10 първични изгледи под различен ъгъл. Оптичният сензор притежава прецизността за напасване на първичния изглед в обикновена координатна система.

Друг вариант на триизмерно проучване провежда Язанел и колектив (133). Авторите изхождат от презумпцията, че инцизивната папила като анатомичен белег се използва за определяне на позицията на предните резци на целите протези. Досега използването на триизмерни ортографски измервания са крайно оскъдни. В своето проучване те се стремят да изчислят разстоянието между постериорната граница на инцизивната папила като намерят корелираща точка или вектор. Чрез използването на триизмерен лазерен скенер и съответен реконструиращ софтуер са проведени девет ортографски измервания на референтна повърхност. Последващите 3 измервания са проведени, за да се определи пространственото взаимоотношение между предните зъби и инцизивната папила: IP, резец към папила, IIC, резец към интраканинонатa равнина и ICP, интраканниновата равнина към папилата. В допълнение са проведени още измервания, за да се оцени корелацията на факторите, които оказват влияние върху формата на дъгата спрямо предишните три измервания: ICW, интраканиновата ширина, AL, дължината на дъгата, AW, ширината на дъгата, ICR, разстоянието между резеца и кучешкия зъб, ICA, ъгълът между резеца и кучешкия зъб, IMA и ъгълът между резеца и мъдреца. Изчислена е корелацията на тези стойности. Резултатите показват че средното IP разстояние е 11.96 (1.37) mm без да оказва влияние пола. Подобно влияние има при IIC, AL, ICA, като при

ICA са изчислени най-високите негативни или позитивни корелационни коефициенти при параметри свързани с инцизивната папила като IP, IIC и ICP.

2.2.4.Клиничен и графичен анализ

Клиничният и графичният анализ се прилагат успешно в протетичната дентална медицина и ортодонтията, в следните случаи,като клинично се определят:

А) Медиалната линия. Най-точно се определя по средната линия, която разделя на лицето и горната устна на две равни половини. (9, 52, 109). Други автори посочват, че средната линия минава през върха на носа, филтрума и глабелата. (5, 11, 26, 108, 140)

В ортодонтията, когато се анализират ортодонтските отклонения медиалната линия се определя и на горночелюстния модел. (21).

На обеззъбена горна челюст медиалната линия преминава през frenulum labii superioris, средата на инцизивната папила и дистално по средата между двете foveae palatinae. (34).

Б) Разположение на горните предни зъби. Определя се, според ширината на носа при физиологичен покой и при усмивка. (22, 23).

Спускат се перпендикуляри от крилата на носа, т. allare, към оклузалната равнина (3, 5, 16, 24, 26, 32) или ширината на носа се разделя на две половини и се нанася от двете страни на средната линия на горния вал. (22, 23).

В) Крива на зъбната дъга. В ортодонтията Изар (16, 17) свързва размерите на зъбната дъга с размерите на лицето и определя формата й на елипса. Pont и други автори по-късно (16, 30, 34, 123, 134) установяват зависимост между сумата от ширината на резците (SI) и ширината на зъбната дъга в областта на премоларите P:P и моларите M:M: P:P=(SI x

100) / 80 ; M:M=(SI x 100) / 64, като по-късно са коригирани: P:P=(SI x 100) / 85 ; M:M=(SI x 100) / 65.

Korkhaus, цит. по (21) намира зависимост между SI и предната дължина на зъбната дъга Lo.

Когато горецитираните зависимости се установят може графично да се начертае индивидуална зъбна дъга, според метода на Hawley Herbert и Herbst (27, 30) .

Коев (16, 17) използва медиалната линия на зъбната редица за определяне сагиталния размер на елипсата, т.н. „градинарски метод".

Славчев (30) в дисертационен труд разработва модифицирана методика за цефалометричен анализ на фронтална телерентгенография по Rickets (112). С нея много точно се определя местоположението на горните кучешки зъби в трансверзална и сагитална посока и на първите големи кътници в хоризонталната равнина. В изпълнение на втората задача Славчев (30) измерва с шублер разстоянието P:P – средата на централната бразда на първите горни малки кътници и M:M – точка на централната бразда, под медио-вестибуларния туберкул на първите горни големи кътници, вляво и вдясно на 200 фантомни горни цели протези изработени от 200 студенти. Резултатите показват, че най-малката измерена стойност за P:P е 32,0 mm, а най-голямата е 38,7 mm, т.е разликата между тях е 6,7 mm. Средното измерено разстояние е 34,9 mm; За M:M най-малката стойност е 32,9 mm, а най-голямата - 46,3 mm, т.е разликата между тях е 11,4 mm. Средното измерено разстояние е 43,4 mm. Същият автор (30) анализира морфологичните стойности на горната изкуствена зъбна редица на цели протези, които са изработени от различни лица, на еднакви работни модели. Авторът (30) установява, че по метода на Gysi, при ортогнатно съотношение между челюстите, когато различни лица работят с еднакви изкуствени зъби, на един и същи модел се получават следните разлики: за P:P е от 1,61 до 2,68 mm и за M:M е от 1,0 до 1,55

mm. Според Славчев (30) тези разлики за P:P са съществени и водят до отдалечаване на наредените зъби от билото на алвеоларния гребен и са предпоставка за възникване на прекатурващи сили. Разликите за M:M могат да доведат до захапване на бузите по време на функция и отделяне на протезата от протезнвото поле. Славчев (30) измерва степента на симетрия и асиметрия в хоризонталната равнина на алвеоларния гребен на горна беззъба челюст. Установени са разлики между лявата и дясната половина медиално, които варират от 3,9 -:- 4,2 mm, средно - 1,54 mm и дистално-от - 5,4 -:- + 4,0 mm, средно 1,34 mm. Получените резултати на Славчев (30) потвърждават мнението и на други автори (3, 11, 19) за наличие на силно изразена асиметрия в хоризонталната равнина на алвеоларния гребен на горна беззъба челюст. Авторът нарежда зъбите на цели протези, по създадената графика на индивидуална дъга на беззъба горна челюст на пациенти. На контролните прегледи, които са провеждани на 3-тия, 5-тия, 10-тия, 15-тия и 30-тия ден са отчитани следните показатели: наличие или липса на декубитални наранявания; захапване на устните или бузите по време на функция; чувство на комфорт с новите протези. Постигнати са добри крайни резултати.

2.2.5. Рентгенов и компютърен анализ

2.2.5.1. Анализ на профилна и фронтална телерентгенография. (112)

С профилната телерентгенография в протетичната дентална медицина може да се определи оклузалната равнина и други челюстни съотношения (75, 97, 98, 99, 122, 132).

Фронталната телерентгенография се използва за анализ на съотношения на лицевия скелет. (40, 41, 49,51, 57, 72, 75, 81,82, 92, 93, 103,106,110,116,122,127,129, 144).



Фиг. 23. Цефалостат за телерентгенография(109).



Фиг. 24. Фронтална и профилна телерентгенографи(46)

Главата трябва да се фиксира в определено положение, което осигурява стабилност и успоредност, спрямо основните равнини. На профилната или фронталната телерентгенография се извършва цефалометричен анализ на вертикални, трансверзални, ъглови и обемни размери. (34, 40) Димова,Хаджиева и Пеев след анализ на профилна телеренгенография и измерване на пътя на кондилното водене ъгъла му към Кампреровата равнина нареждат различни сетове задни зъби Orthocal, Artic (20˚) или Basic (30˚), Heraeus Kulzer, Gmbh&Co.KG.(12). Същите автори изполават и лингвализирана захапка при дисталните зъби за подобряване стабилността на долната протеза (32).

2.2.5.2. Цефалометричен анализ по Ricketts. (112).

С цефалометричния анализ по Ricketts могат да се определят вертикалните характеристики на лицето на пациентите. Според този анализ съществуват три лицеви модела сред пациентите:

- брахио-лицев модел (късо лице);
- медио-лицев модел (средно лице; със стандарт на лицевите оси 86° ± 3°);
- долно-лицев модел (дълго лице).

Според Ricketts (112), за да се постигне резултат е нужно ясно да бъдат описани размерите с ъглови и линейни стойности. Целта на анализа е да се изследват четирите „С" на цефалометрията:

(1) „characterize" – характеризиране или описване на състоянието;
(2) „compare" – сравняване на пациента с друг или със самия него в различен времеви диапазон;
(3) „classify" – да се класифицират белезите, според различните категории;
(4) „communicate" – обсъждане на всички тези аспекти с клиницист, колега и пациент.

От първостепенно значение за интерпретирането на ортодонтския проблем са размерите на лицето и типа на лицевата изпъкналост, както височината и дълбочината на лицевия скелет. Лицевият контур се оценява, според разположението на брадичката и горната челюст на профила.

Според Мутафчиев (21) с телерентгенографичния анализ може да се допуснат грешки, които се дължат на х-лъчевата проекция, измервателната система, позиционирането на ориентирите; на наклона на главата в цефалостата (109), при ъгловите измервания (80).

2.2.6.Компютърен анализ в денталната медицина

Компютърният анализ се използва все повече в денталната медицина. В Катедрата по протетична дентална медицина - София, в последните години, в дисертации, с помощта на компютърен анализ се оптимизира съставянето на лечебен план при протезиране на дистално неограничено частично обеззъбяване (Т.Узунов, 31) и се подпомогна нареждането на предните зъби на цели протези, според усмивката и желанието на пациента (Ж.Павлова – 22, 23).

Компютърни системи за нареждане на зъбите

В последните години става все по-популярно нареждането на изкуствени зъби на цяла протеза с помощта на компютър или робот (43,44,46,47, 50, 54, 83, 86, 87, 88, 91,103,106,110,127,136,138,141,142). L, P.j провежда 3 d - измервания, обработване на данни и изготвяне на модел на беззъба челюст, избор на изкуствени зъби и нагласяне на протезните плаки в позиция на централна релация. След това изготвя максило-мандибуларен визуален модел в позиция на централна релация и подрежда изкуствените зъби, според принципите за нареждане на цели протези. Оклузалните съотношения са нагласени, според Affine and Projection transformation и накрая показва 3 d – модел на завършената протеза (90, 91, 92) .

Lu P и кол. (89) създават методика на дизайн и автоматично селектиране на изкуствени зъби за цели протези, с помощтта на компютър. Чрез 3 D-лазерен скенер регистрират данни за оклузията и се нанасят на софтуерна платформа. Базирайки се на нея ,те програмират автоматично селектиране на изкуствени зъби, с адекватно съотношение към характеристиките на цялата протеза и пациента, например: форма на лицето, медио-дистален диаметър на фронталните изкуствени зъби на дисталните зъби и т.н.Изкуствените зъби са избрани, както от зъботехника, така и от софтуеър, и сравняват автоматичния избор на зъби с традиционния, като има в 70% съвпадение на избора на зъби от компютъра и от зъботехника.

H. Hua и кол. (77) доказват значимата роля на формулата на Симпсон за описването на геометричните форми на съзъбието и беззъбия алвеоларен гребен. Чрез използване на мултивариантен регресивен метод за анализ и сумиране на клиничния опит на протезисти те изготвят правилно съотношение между големината и формата на изкуствените зъби и беззъбата челюст. Основавайки се на по-горните факти, те разработват компютърна програма, която да помага при нареждането на зъбите за цели протези.

N. Kawahata и кол. (83) предлагат метод за нареждане с помощта на компютър (CAD) и бързо изготвяне на прототип (RP) за изработване на цели протези, като са разработени програми за тяхното осъществяване. Те използват автоматичен скенер за сканиране на изкуствените зъби и 3D-графична база данни от изкуствени зъби, които биха могли да отговорят на установените параметри. 3D - сканиращ лазер е използван за сканиране на горната и долната беззъби челюсти. Преди сканирането са установени и записани вертикалните и хоризонталните съотношения. На базата на зъбния релеф и координатна система са посочени точките на позициониране на зъбите и са конструирани формата, оклузалните извивки и дизайна на самата основа на протезата. Накрая се завършва дизайнът на протезата, включващ автоматично нареждане на изкуствените зъби, естетичен и индивидуален дизайн в 3-те посоки. Благодарение на тези данни са конструирани виртуални модели на целите протези, а прототипната технология е използвана за направа на гипсови отливки. Накрая са наредени зъбите и цялата протеза е завършена от зъботехника. Разработена е и 3D - база данни, която дава възможност за дигитален и индивидуален дизайн и изработване на цели протези.

H.Omar и кол. (135) развиват практична CAD/CAM-система със значителна база данни за цели протези. Те използват 3D - координатна измерваща машина (3D CMM) за добиване на триизмерна информация за

модели на беззъби челюсти и оклузални съотношения, и съставят математически модели на цели протези с помощта на B-spline-метод. Тази система е разработена чрез изготвяне на осем функционални модела: модел за измерване; модел за пренасяне на данни; модел за изготвяне на извивките; ръководен модел, от който се извличат данните; модел за нареждане на изкуствените зъби; модел за нанасяне на резултатите; дублиращ динамичен модел и работен модел. С помощта на софтуера и хардуера на компютъра те постигат изработване на завършена цяла протеза, включвайки 3DCMM, осем функционални модела и база данни.

Y. Zhang и кол. (145) използват CRS-450 - робот, свободно движещ се в 6 посоки, за ориентиране в позициониране на изкуствените зъби и за изработване на машина за най-подходящото им нареждане. Геометричните параметри на формата на беззъба челюст са снети с помощта на 3-D-лазерна сканираща измервателна система. Метематическият модел, който е нагласен според опита на експертите-протезисти по нареждане на зъбите, е използван за контролиране на програма за нареждане на зъби, 3-D симулация на протезна конструкция и контрол на роботи за нареждане на зъби. Програмата използва VC++ и RAPL компютърни езици. Когато е изготвен плана за нареждане на изкуствените зъби, данните са прехвърлени към робота, който да направи позиционирането и да завърши изработването на подвижната цяла протезна конструкция. Авторите заключват, че имат успех при използването на робот за изработване на цели протези за пръв път, въпреки че протезната конструкция не е в перфектна артикулация.

3. АНАЛИЗ НА ЛИТЕРАТУРНИЯ ОБЗОР

Според Б.Бонев (2) 43% от използваните протетични конструкции сред населението на Република България са снемаеми протези .

От направения литературен обзор се констатира , че са решени основните въпроси в областта на протезирането на изцяло обеззъбени челюсти **(**2, 34, 71, 111, 124, 126) :

- материали и методи за вземане на отпечатък от беззъби челюсти;
- определяне на челюстната релация;
- нареждане на изкуствените зъби на цели протези:
- ортогнатично нареждане на изкуствените зъби при правилно съотношение между алвеоларните гребени спрямо сагиталната и фронталната равнина.
- прогнатично или прогенично нареждане на изкуствените зъби при неправилно съотношение между алвеоларните гребени спрямо сагиталната и фронталната равнина;
- нареждане на изкуствените малки и големи кътници в сагиталната равнина така, че да се оформи сагитална компенсационна крива. Приема се, че сагиталната компенсационна крива трябва да бъде дъговидно извита нагоре**.** (5, 28);
- методите, които се използват за задържане, стабилност и функционална годност на целите протези.
- клиничен и графичен анализ се прилагат успешно в протетичната дентална медицина и в ортодонтията, когато се определят:
- медиалната линия. (5, 8, 9, 11, 26, 52, 140);
- разположението на горните предни зъби, (22, 23);
- различни криви на зъбната дъга: в ортодонтията по Изард, (16, 17), по Pont (15, 29, 34), по Korkhaus, цит. по (19), по Hawley Herbert и Herbst (25, 29), по Коев (16, 17**)** и в протетичната дентална медицина по Славчев (30);

- анализ на профилна (72, 96, 97, 98, 99, 121, 132) и фронтална телерентгенография (32, 38, 40, 49, 55, 73, 77, 92, 107, 70, 122, 128, 112)**;**
- цефалометричен анализ по Ricketts (112).
- въпросите за употреба на компютърен анализ за оптимизиране на лечебния план Т.Узунов (28) и нареждането на фронтални зъби за цели протези -Ж. Павлова (22,23)

Частично решени са различни модифицирани методи за нареждане на задните изкуствени зъби на цели протези. В едни от тях се препоръчва:
- първо да се нареждат горните задни изкуствени зъби, например по Гизи, (62, 63, 64, 65, 66), по Arthur Nimmo, 1985, (101), по Adkisson, 1986, (37), по Hiroshi Muraoka, 1989, (76). по Rocher Pascal, 2001, (114).
- първо да се нареждат долните задни изкуствени зъби, например по по Paterson, 1927 г. (102), по Villaine, 1931 г. (137), модификациран метод на Paterson, по Боянов, 1958 (3), по Gerber, 1959 г. (61), по Mc Entee, по метода SR – IVOTREY.

Дискутабилни са различни методи при неправилно съотношение между алвеоларните гребени спрямо хоризонталната и сагиталната равнина:
- двустранно кръстосано нареждане на изкуствените зъби;
- едностранно кръстосано нареждане на изкуствените зъби. (3).

Недостатъчно проучени са въпросите свързани с компютърния анализ за нареждане на задните зъби за цели протези.

Неизяснени са въпросите, относно графичния и компютърния анализ, с помощта на които да се проектират и наредят задните изкуствени малки и големи кътници, първо на долната беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответните горни изкуствени зъби.

Като се вземат под внимание частично решените, дискутабилните, недостатъчно проучените и неизяснените въпроси може да се направи заключение, че са необходими допълнителни проучвания за извършване на графичен и компютърен анализ, и създаване на графика на

индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долната беззъба челюст на цели протези.

Необходимостта от тези допълнителни проучвания обосновават целта на дисертационен труд.

4. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на дисертационния труд е : чрез графичен и компютърен анализ на беззъби челюсти, да се създаде графика на индивидуалната зъбно алвеоларна дъга, по която да се проектират и нареждат изкуствените зъби, което да доведе до повишаване на стабилността и функционалната годност на целите протези.

За изпълнението на целта бяха поставени следните задачи:

1. Да се конструира устройство - анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на работни модели на зъбни редици и на беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция, и да се разработи методика за очертаване на графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга.

2. Да се създаде компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на горната и долната челюст, чийто работни модели са съпоставени в централна позиция, и се очертае осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се извърши проектирано нареждане на долните малки и големи кътници.

3. Да се извърши графичен и компютърен анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица, чийто работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка са съпоставени в централна позиция.

4. Да се сравнят чрез графичен и компютърен анализ проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен и да се

очертае осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга.

5. Да бъде апробирана методиката за създаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответстващите горни зъби и по-този начин да бъде повишена профилактичната и функционална стойност на целите протези на пациенти.

СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

5. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

5.1. Материал

Сборният материал, който е използван за разработване на поставената цел се разпределя както следва:

По **първата задача** бяха очертани, с помощта на създадения анализатор, общо 652 графики на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, както следва:

- 622 графики, от които (табл. 1).
- 206 графики на гипсовите модели на 103 лица, от които 103 на горната и 103 на долната зъбна редица;
- 416 графики на 104 комплекта фантомни цели протези, от които:
    1. 104 графики на медио-дисталните основни ръбове, вляво и вдясно на долните малки и големи кътници и на режещите ръбове на долните предни зъби;
    2. 104 графики на билото на долния алвеоларен гребен;
    3. 104 графики на медио-дисталната централна бразда, вляво и вдясно на горните малки и големи кътници и на режещите ръбове на горните предни зъби;
    4. 104 графики на билото на горния алвеоларен гребен.

- 30 графики на гипсовите модели на 10 изцяло обеззъбени пациенти, от които 10 графики на билото на долния и 10 на горния алвеоларен гребен.

След анализ бяха очертани още 10 осреднени и огледални графики (2 + 8) на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по една от които се проектираха и наредиха изкуствените малки и големи кътници на долната, а по тях и на горната цяла протеза (табл. 2).

Разпределение на 622 компютърни графики, според изследваните групи и по вид на челюстта								
Изследвани групи / Вид на челюстта	103 комплекта гипсови модели на лица с ИЗР		104 комплекта				Общо	
			Беззъби гипсови модели		Фантомни цели протези			
	Брой	%	Брой	%	Брой	%	Брой	%
Горна	103	50	104	50	104	50	311	50
Долна	103	50	104	50	104	50	311	50
ОБЩО	206	100	208	100	208	100	622	100

Таблица 1. Разпределение на очертаните 622 графики, според изследваните групи и вид на челюстта.

Разпределение на 30 графики на 10 пациента лекувани с 10 комплекта цели протези по вид на компютърната графика							
Вид на графиката / Брой и проценти	На алвеоларния гребен на 10 обеззъбени пациенти - 10 комплекта цели протези						
	Горен	Долен	Общо	Осреднена	Огледална	Общо	Всичко
Брой	10	10	20	2	8	10	30
Процент	50,0	50,0	100,0	20,0	80,0	100,0	100,0

Таблица 2. Разпределение на 30 графики на 10 пациента лекувани с 10 комплекта цели протези по вид на графиката.

По **<u>втората задача</u>** беше разработена и приложена компютърна програма за сравнителен анализ на 652 графики на съпоставени в централна позиция зъбни и алвеоларни дъги. На 20 от тях бяха определени общо 10 осреднени и огледални индивидуални зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят малките и големите кътници на изкуствените зъбни редици на цели протези.

На графиките на 103-те комплекта гипсови модели на лица с ортогнатна захапка и на 104 –те комплекта фантомни цели протези, чрез графично-компютърен анализ бяха извършени общо 1035 сравнителни измервания в

5 точки на всеки комплект - Pol : Pul, Por : Pur; Io : Iu; Mol : Mul и Mor : Mur.

По **третата задача** беше извършен случаен подбор на 103 гипсови комплекта или 206 гипсови модела на горна и долна челюст с интактни зъбни редици и ортогнатна захапка, клас 1 по Angle. Комплектите от горен и долен гипсов модел можеха да се съпоставят мануално в централна оклузия. Изследваните модели бяха подбрани от около 250 гипсови комплекта на студенти, 2-ри курс, които следваха Пропедевтика на протетичната дентална медицина във ФДМ, МУ –София, през учебната 2001/2, 2002/3, 2003/4 и 2004/5 г. Гипсовите модели бяха на български и чуждестранни студенти на възраст 19 - 26 г. От тях 49 бяха на студенти от женски пол и 54 - от мъжки пол. На графиките на 103-те комплекта гипсови моде,ли, чрез графично-компютърен анализ бяха извършени общо 515 сравнителни измервания в гореспоменатите 5 точки.

По **четвъртата задача** бяха изследвани 104 комплекта или общо 208 горни и долни фантомни цели протези изработени върху еднакви работни модели в упражненията по пропедевтика на протетичната дентална медицина на ФДМ, МУ –София от 104 студенти в 3-ти курс на учебната 2003/4 и 2004/5 год., на възраст 19 - 22 год. Нареждането на изкуствените зъби на фантомните цели протези от всички студенти се извършваше по метода на Гизи. На графиките на 104-те комплекта фантомни цели протези, чрез графично-компютърен анализ бяха извършени общо 520 сравнителни измервания в гореспоменатите 5 точки.

По **петата задача** случайно бяха подбрани 10 пациенти с изцяло обеззъбени челюсти, ортогнатна съотношение между горна и долна челюст и добре запазени алвеоларни гребени, на възраст 60-80 год., на

които бе проведено протезиране с горна и долна цяла протеза. На 10-те изцяло обеззъбени пациенти, бяха направени 10 графики на билото на долния и 10 на горния алвеоларен гребен. По тях бяха получени общо 10 осреднени и огледални графики (2 + 8) на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга.

5.2. Методи.

В изпълнение на първата задача бяха разработени**:**

5.2.1. Устройство и метод за създаване на графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция.

За разработване на метода беше необходимо да се конструира анализатор на проекциите на зъбите и обеззъбените челюсти в хоризонталната равнина.*

Анализаторът на проекциите на обеззъбените челюсти и зъбите в хоризонталната равнина е конструиран от три твърди заоблени плочки, с еднакво овална форма и големина. Всяка плочка има по два отвора с еднаква големина и обща ос, разположени в двата и края. През тези отвори минават две вертикални колони, към които плочките са монтирани подвижно.Плочките са взаимно успоредни и може да бъдат фиксирани към колоните в желаното положение посредством винтове.

Две от плочките са основни, разположени в горния и долния край на анализатора, а средната е анализираща и е разположена в средата.

В средата на основните плочки има по един допълнителен отвор, който служи за фиксиране на гипсовите модели. Анализиращата плочка е компактна –без отвор в средата и върху нея е поставено безцветно полипропиленово фолио (Фиг. 25,26).

* Изобретение заяв.N 107418/24.12.2002; 107418/РШ/06.07.2005



Фиг. 25. Изглед в странична проекция на анализатора.

А.  Б. 

Фиг. 26. Горната твърда основна плочка гледана отгоре(А) и отпред (Б)

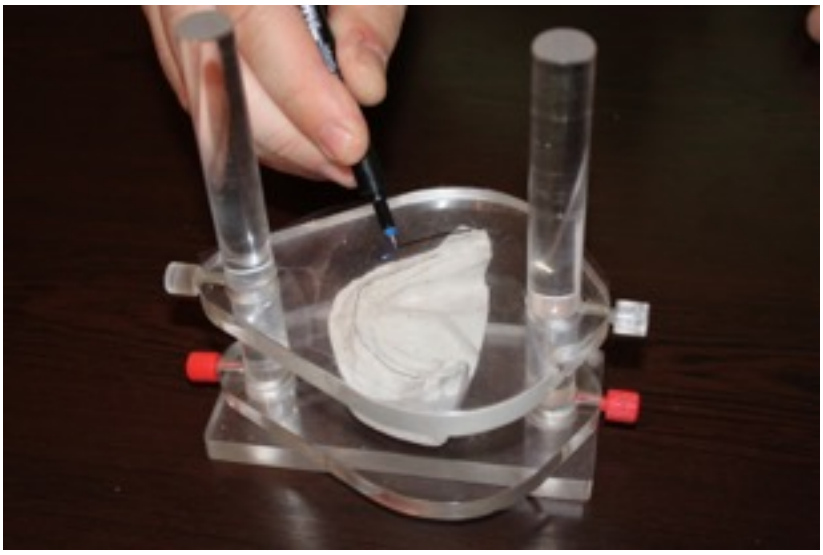
На гипсовите модели със зъбни редици се очертава по избор оклузална крива, а на беззъбите модели - билото на алвеоларния гребен (Фиг. 27).



Фиг. 27. Беззъби гипсови модели с очертано било на алвеоларния гребен.

Гипсовите модели на двете челюсти се фиксират със силиконов материал (Clinicians Choice, Canada) към горната и долната плочка на анализатора, (фиг. 28). Горната плочка, с фиксирания към нея горночелюстен модел трябва да се извади от вертикалните колони на анализатора.
Прозрачната анализираща плочка, заедно с безцветното полипропиленово фолио, което е поставено върну нея трябва да се пльзгат взаимоуспоредно по двете вертикални колони до контакт с билото на алвеоларния гребен или зъбните повърхности на долночелюстния модел, който е фиксиран на долната плочка.
Върху безцветното фолио трябва да се прерисуват, по избор, определени контури на обеззъбените челюсти или на дъвкателните зъбни повърхности

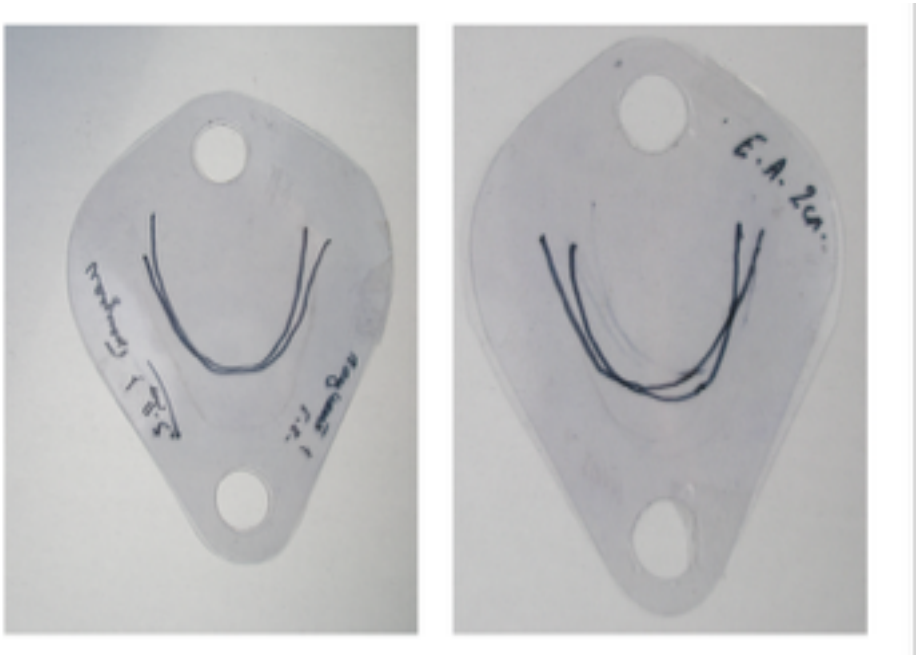
на долночелюстния модел(Фиг. 28). След това в анализатора трябва да се върне горната плочка, с фиксирания към нея горночелюстен модел. Устройството трябва да се обърне на 180 градуса и след това да се извади долната плочка , с фиксирания долночелюстен модел. Анализиращата прозрачна плочка също трябва да се извади и безцветното фолио трябва да се обърне от нерисуваната страна или да се използва ново безцветно фолио. Анализиращата плочка и безцветното полипропиленово фолио трябва да се плъзгат взаимоуспоредно по двете вертикални колони до билото на алвеоларния гребен или оклузалната повърхност на горночелюстния модел. Върху безцвеното фолио от обратната страна трябва да се прерисуват в друг цвят, определени контури на обеззъбените челюсти или на дъвкателните зъбни повърхности на горночелюстния модел (Фиг. 29). Безцветното фолио трябва да се извади от анализатора и да се постави срещу светлина. По този начин прерисуваните проекции на зъбите и обеззъбените алвеоларни гребени могат да се наслагват, съпоставят и компютърно да се сканират (Фиг. 30).



Фиг. 28. Монтиране на гипсовите модели и очертаване на алвеоларното било на долна беззъба челюст в анализатора.



Фиг. 29. Очертаване и съпоставяне на билото на алвеоларния гребен на горната беззъба челюст в анализатора.



Фиг. 30. Прерисувано и съпоставено било на алвеоларния гребен на горна и долна беззъба челюст върху прозрачно полипропиленово фолио на клинични случаи 1 и 2.

В изпълнение на втората задача бе създадена:

5.2.2. Методика за разработване на компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на горна и на долна челюст, чийто работни модели са съпоставени в централна позиция и за очертаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга, по която да се извърши проектирано нареждане на долните малки и големи кътници.

Програмата бе разработена в сътрудничество с Васил Димов, софтуерен специалист. За разработването на компютърната програма беше необходимо:

А. Да се проучат възможностите за създаване на софтуер, с който да се постигне следното:

- да има възможност за двуизмерен сравнителен анализ на графични изображения на зъбна или алвеоларна дъга;
- да съхранява и обработва въведените изображения;
- да дава възможност да се създаде осреднена и огледална лява или дясна инидивидуална зъбно - алвеоларна дъга за проектирано нареждане на долните малки и големи кътници;
- да може без затруднения да се използва от по-широк кръг лица с компютърна грамотност;

Б. Да се определят минималните изисквания за хардуер, софтуер и компютърни познания на потребителя.

В. Избор на технологии за изработване на компютърната програма

В компютърната програма се използваше съвременният език за програмиране от високо ниво C#, който предоставя широк набор от възможности и готови библиотеки за работа с графични елементи и създаване на модерен и удобен за ползване потребителски интерфейс.

За изчертаването на специалните елементи беше избрано използването на системната билиотека System.Drawing и по специално System.Drawing.Drawing2D .

Избора на стандартни библиотеки беше направен с цел компютърната програма да може да работи на по-широк спектър от компютърни конфигурации и по този начин да е по-лесно достъпна до широк кръг от потребители.

За работата с база от данни бе решено да се създаде собствен файлов формат (.DCF), който да позволи да се записва информация за пациента, сканираните криви на долната и горна челюст и получената средна крива.

Г. Използвани подходи и алгоритми при изработката на компютърната програма

Г.1. Алгоритъм за автоматично позициониране на сканираните изображения

Първата специфична задача при изработката на софтуера беше свързана с зареждането в паметта и изобразяването на сканираните изображания на долната и горна челюст.

Програмата беше направена така, че да позволява автоматично и ръчно позициониране и завъртане на изображенията за долна и горна челюст.

За да се позиционират правилно двете изображения се използват три контролни маркери:



Фиг.31 Контролни маркери на допълнителната плака

При автоматичното позициониране програмата сканира и намира контролните маркери на двете изображения и автоматично изчислява необходимата транслация и завъртане, така че контролните маркери на двете изображения да съвпадат.

Г.2. Ръчно нагласяне на позицията и ротацията на изображенията

Алтернативно потребителят може да използва бутоните Move и Rotate за ръчно нагласяне на двете криви.

Първоначално се нагласява позицията и ъгъла на ротация на първото изображение, след което се позиционира и ротира второто до точното съвпадане на контролните маркери.

Г.3. Алгоритъм за трасиране на кривите

Следващата основна стъпка, за която беше създаден отделен алгоритъм е трасиране на изображенията и преобразуването на кривите във векторен формат.

Първата стъпка при трасирането е задаването на регион за трасиране, който позволява да се изключат от трасирането ненужните области от изображенията. При натискане на бутона Set Region се задава региона за трасиране като се започва от горния ляв ъгъл и постепенно се достигне до

желания долен десен ъгъл на региона. За улеснение на потребителя при задаването на региона се вижда и осреднената крива, която да покаже къде би попаднал центъра на търсената крива.

След като се зададе региона и се премине на Таб “Curves” програмата трасира всяко от изображенията и прави векторно представяне на всяка от кривите. Тези векторни представяния позволяват на по-късен етап да се дефинират контролните точки и да се намери търсената средна крива.

Г.4. Алгоритъм за намиране на средната крива

За намиране на средната крива е нужно алгоритъма за трасиране на кривите да е намерил двете непрекъснати криви на долната и горна челюст.

По дефиниция горната челюст се взема за основна и върху нея се поставят 5 контролни точки на еднакви разстояния една от друга. Потребителят може да промени водещата крива, както и да зададе използването на повече или по-малко контролни точки.

След като са намени координатите на всяка от контролните точки, за всяка от тях алгоритъма намира точката от втората дуга разположена на минимално разстояние. Вземат се междинните координати на всяко едно от тези разстояния и така се образува средната крива между двете изходни криви.

Г.5. Съхранение на данните

Информацията за пациента, както и векторното представяне на изходните криви и намерената средна крива могат да бъдат запаметени във файл за по-късен преглед и работа с тях.

За работата с база от данни се използваха текстови файлове (.DCF) със специално създаден формат за конкретните нужди.

Г.6. Алгоритъм за позициониране на зъбите

След намирането на средната крива програмата позволява ръчно или автоматично позициониране на зъбите по намерената крива.

Г.6.1. Автоматично позициониране

При автоматичното позициониране програмата използва предварително зададени стойности и изображения за всеки един от зъбите.
Използвайки векторното изображение на намерената средна крива зъбите се подреждат последователно, започвайки от ценъра на кривата в двете посоки. Вземат се предвид отместването и ъгъла на ротация на всеки от зъбите, спрямо идеалната крива.
Потребителя има възможност да избере, кои от четирите квадранта да бъдат показани.

Г.6.2. Ръчно позициониране и въртене

Потребителят има въжможност да избере всеки един конкретен зъб и да го премести или завърти за по-точно позициониране около кривата.

Г.6.2. Допълнителни възможности

За удобство в програмата са разработени също следните възможности:

- Възможност за задаване на увеличаващ фактор за зъбите при изчертаване. При задаване на по-голям фактор се изчертават по-големи изображения на отделните зъби;
- Възможност за използване на огледален образ на лявата или дясната половина. При нужда програмата може да вземе предвид само лявата или дясната половина от намерената средна крива, да и създаде огледален образ, който да се използва за автоматично или ръчно нареждане на зъбите;

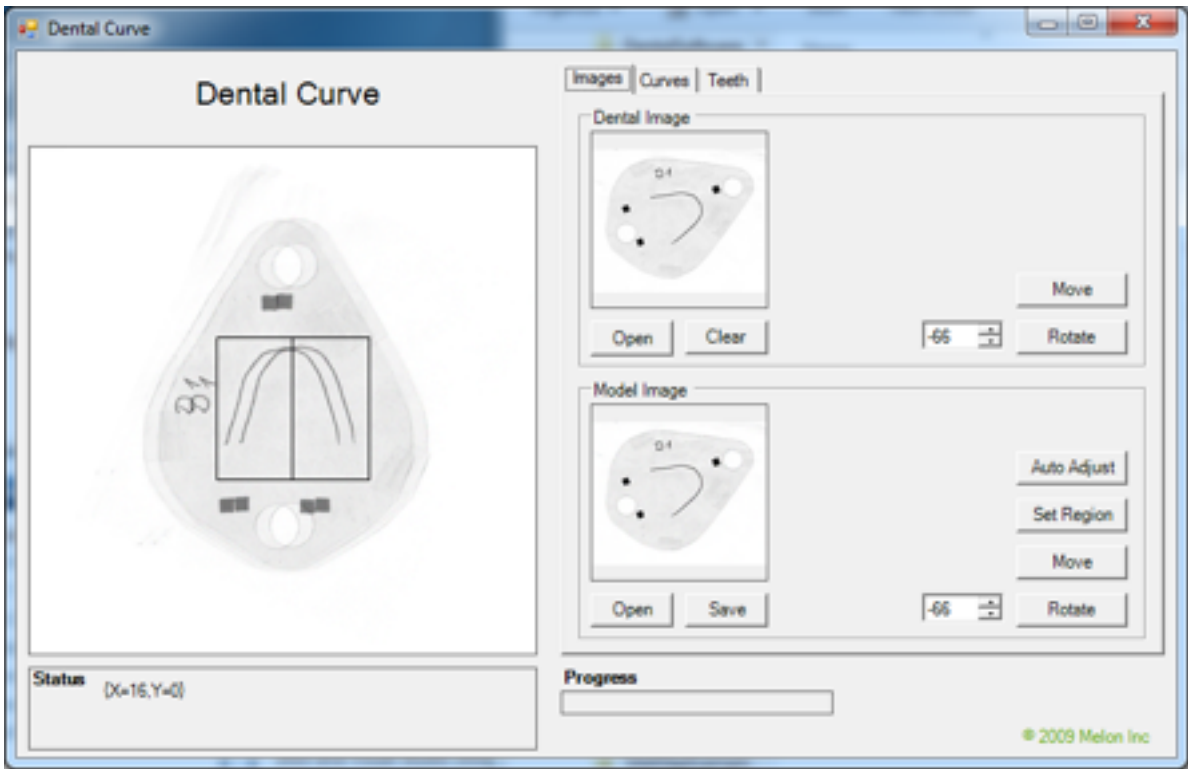
Г.6.3 Отпечатване на избражението.

Програмата позволява отпечатване на изображението, като се отпечатват общата подредба и отделните квадранти за по-добра видимост .

1. Анализът на индивидуалната зъбна или алвеоларна дъга се извършваше със създадения софтуер /Dental Soft/. Сканираната крива

на зъбната или алвеоларната дъга на долната челюст се запаметяваше. Същото се правеше и с кривата на горната челюст. Получените криви, с помощта на софтуера се съпоставяха и се запаметяваха. При първо пускане се зарежда модела.

2. В прозореца Dental Image избираме Image на пациента с Open бутона

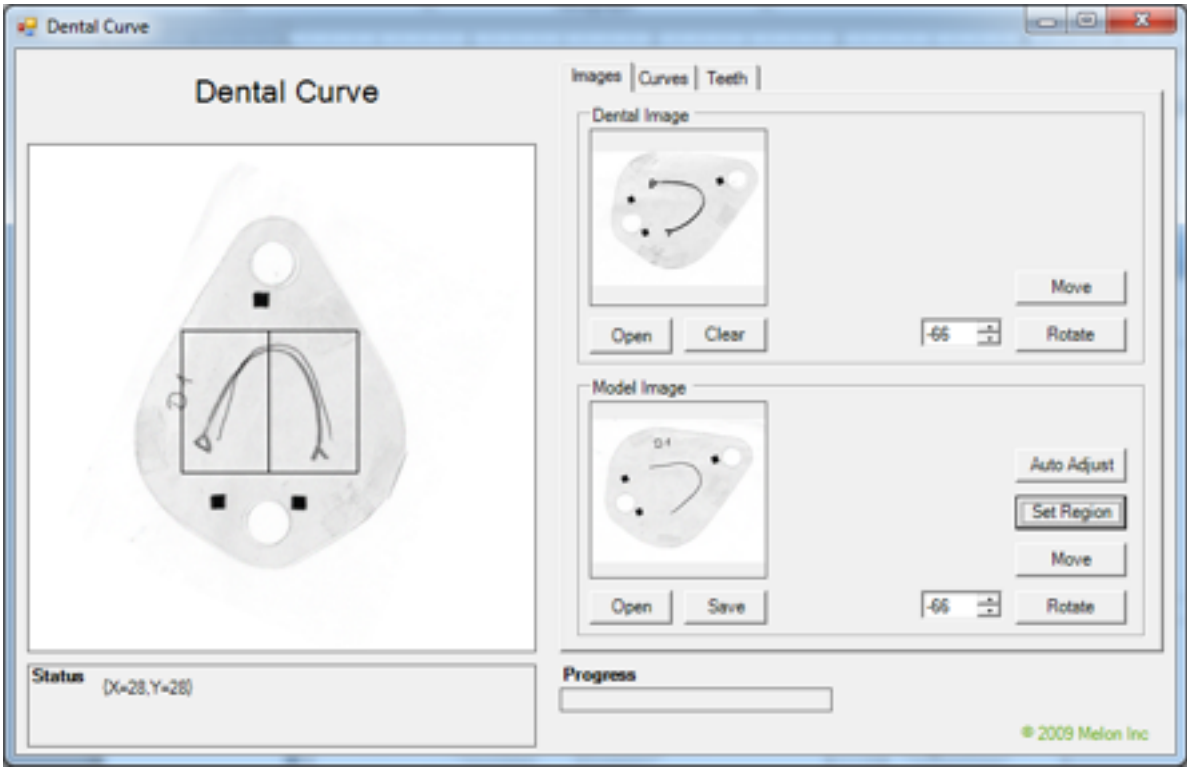


Фиг.32 Зареждане на софтуера след отваряне на сканираните и съпоставени горна и долна горна крива

3. Завъртаме образа като пишем нужните градуси (+ или -) и натискаме Rotate

4. Натискаме Move и нагласяме точно един върху друг образите

5. От Model Image избираме Set Region и задаваме регион, който да обхваща двете криви като внимаваме къде се пада централната вертикална права – около нея ще се наредят зъбите



Фиг.33 Съпоставяне на горната и долна сканирани криви в централна позиция

6. Настройваме (при нужда) броя на контролните точки,които са :

Mol-молари-горна челюст ляво

Mul-молари-долна челюст ляво

Mor- молари-горна челюст дясно

Mur- молари-долна челюст дясно

Pol- премолари-горна челюст ляво

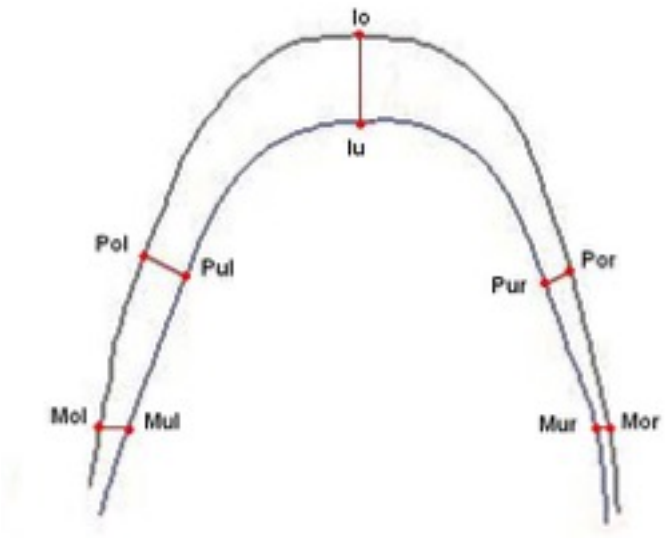
Pul-премолари-долна челюст ляво

Por- премолари-горна челюст дясно

Pur-премолари-долна челюст дясно

Io-инцизивна точка горна челюст

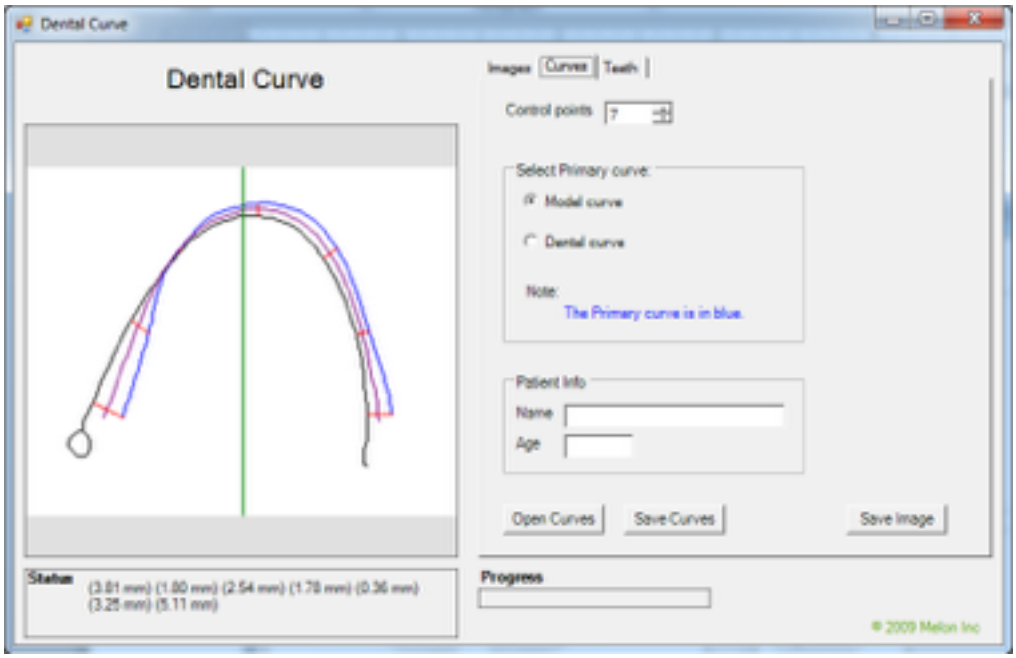
Iu- инцизивна точка долна челюст.



Фиг.34 Компютърна схема на измерваните маркирани точки на съпоставените в централна позиция фантомни цели протези.

7. В следващият етап можем да запишем или заредим преди това запазени криви на пациенти.

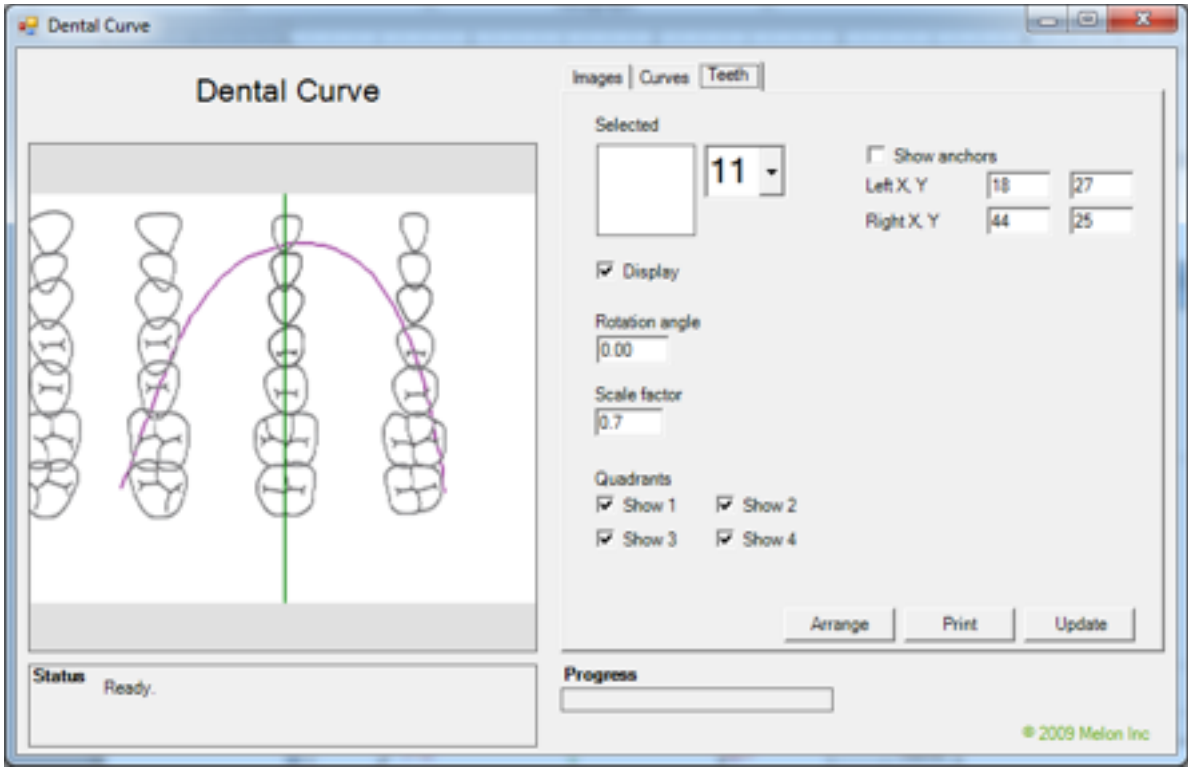
8. Избираме Curves таба за да се изчисли междинната крива



Фиг. 35. Компютърна схема на сравнителния анализ в измерваните маркирани точки на съпоставените в централна позиция алвеоларни дъги на гипсови модели на горна и долна беззъба челюст.

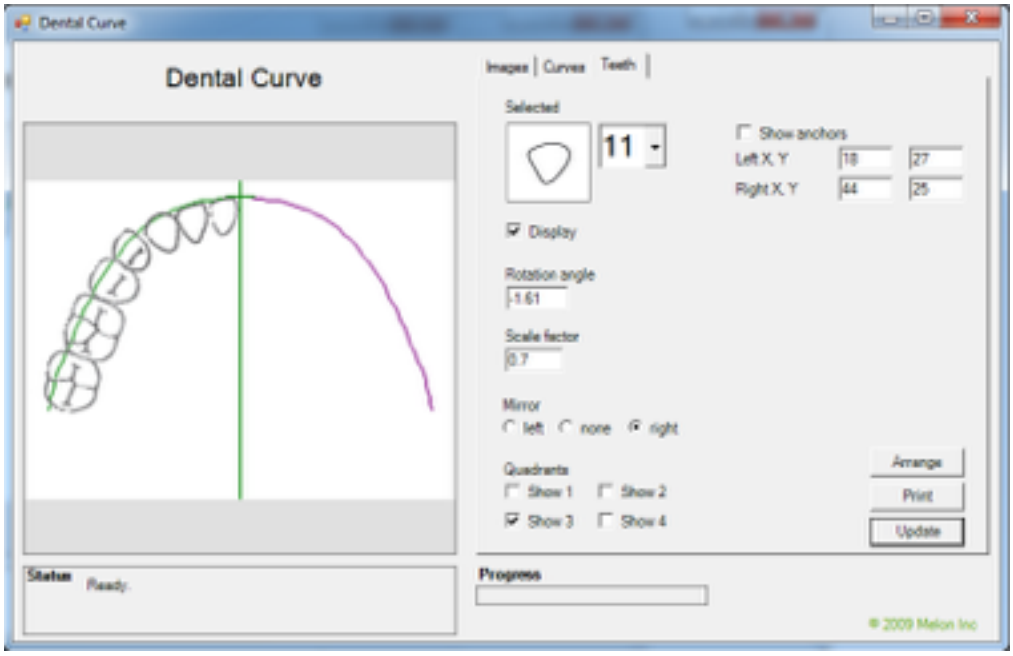
9. Създаване на осреднена и огледална зъбно - алвеоларна дъга, върху която ще се наредят първо зъбите на долна челюст.

10. Избираме Teeth таба за да видим подредбата на зъбите

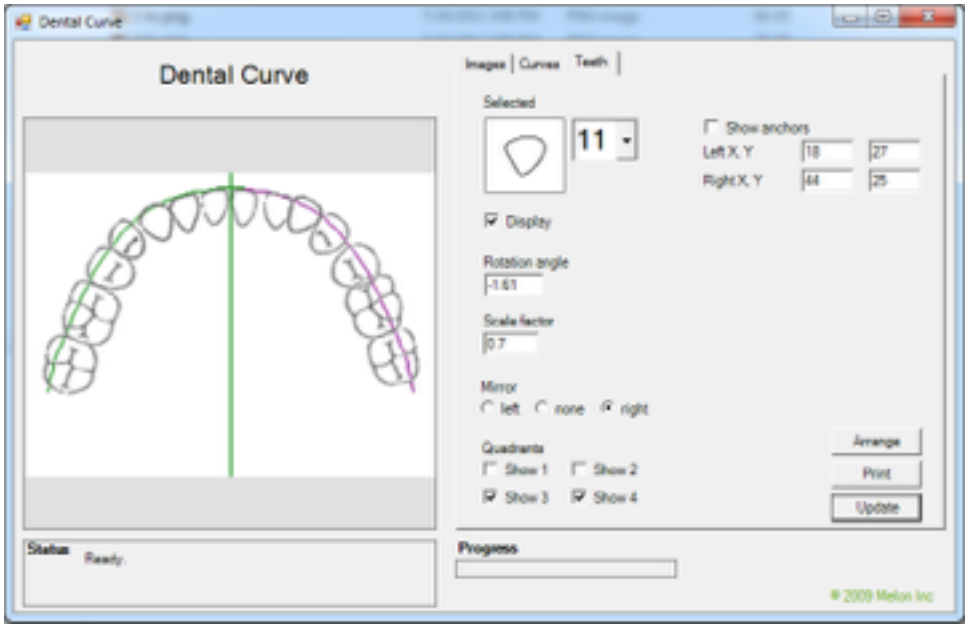


Фиг.36 Възможни размери зъби, които ни предоставя програмата

11. Избираме “Arrange” за автоматично подреждане на зъбите

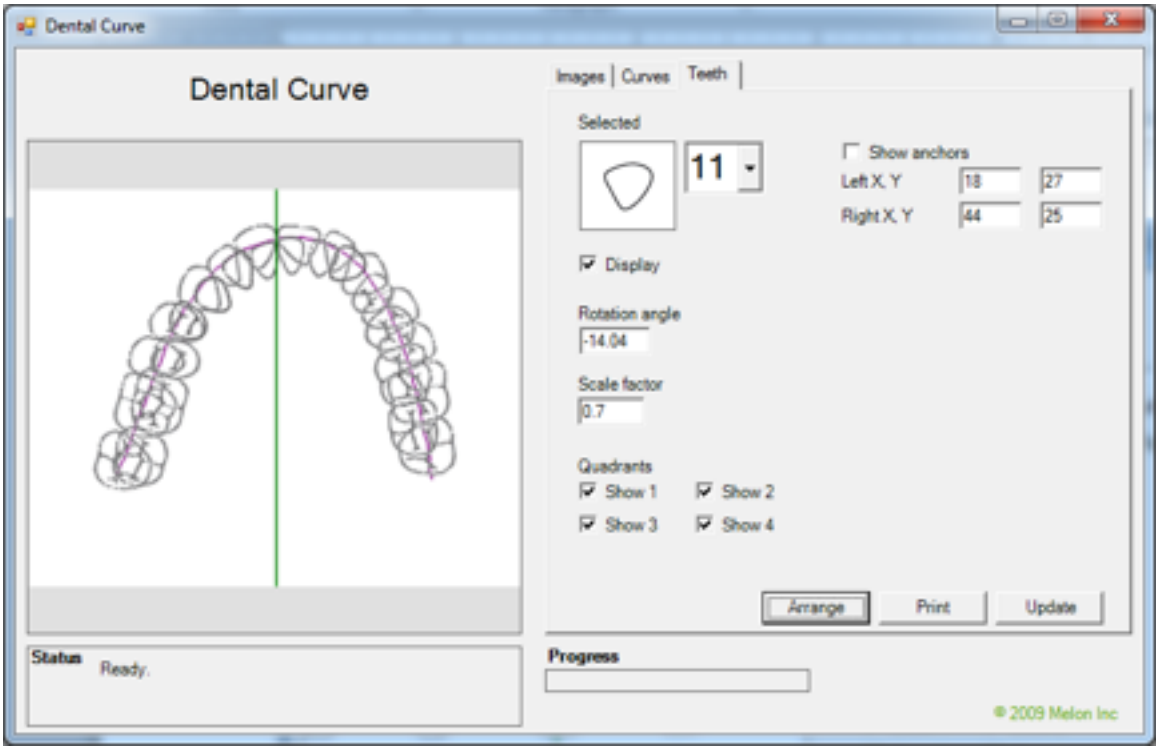


Фиг.37 Нареждане на зъбите на едната половина на долна челюст



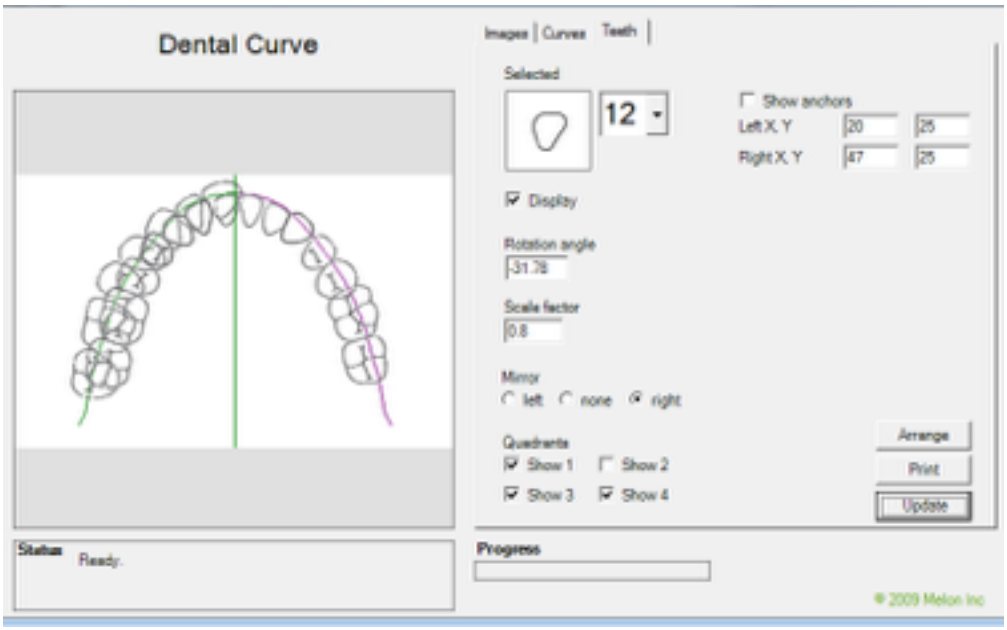
Фиг.38.Нареждане на зъбите на цялата долна челюст

12. Избираме Print за отпечатване на образите (общ + отделните квадранти)



Фиг.39 Проектиране нареждането на зъбите и на горна челюст по долната

13. Можем да размаркираме някой от квардантите (Quadrants), след което натискаме отново “Arrange” за да видим подредбата



Фиг.40 Размаркиране на един от четирите квандранта

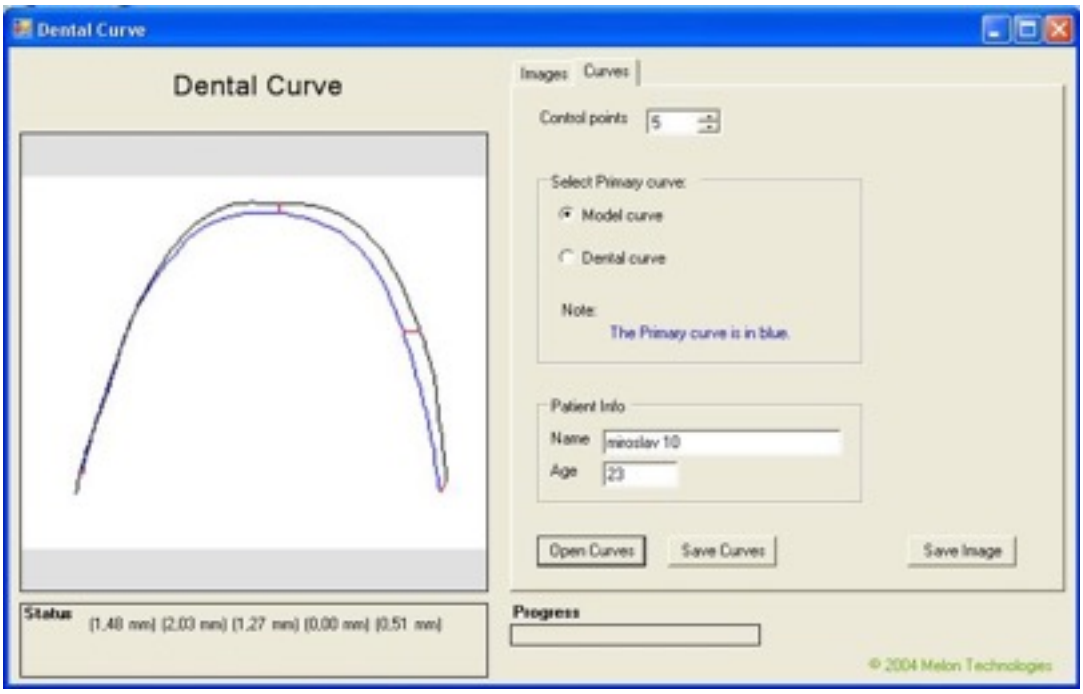
В изпълнение на третата задача бе използвана следната методика.

5.2.3. Методика на графичен и компютърен анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица, чийто работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка са съпоставени в централна позиция.

Графичният анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на горна и долна естествена зъбна редица бе проведен на гипсовите модели на 103-ма студенти. На всяко изследвано лице бе вземан отпечатък с алгинат (Ypeen, Spofa Dental). от горна и долна челюст. От тях се отливаха модели от бял зъботехнически гипс, които се съпоставяха в централна оклузия.

Получените гипсови модели бяха изследвани с помощта на описания анализатор на проекциите на зъбните редици. На горночелюстния модел се очертаваше централната медио - дистална бразда, вляво и вдясно, на малките и големите кътници и режещите ръбове на резците и кучешките зъби. На долната челюст се очертаваха медио - дисталните основни ръбове на вестибуларните туберкули, вляво и вдясно на малките и големите кътници и режещите ръбове на резците и кучешките зъби. Моделите на двете челюсти сключени в централна оклузия се фиксираха с адитивен оклузионен силикон към горната и долната плочка на анализатора. Горната плочка, с фиксирания към нея горночелюстен модел се изваждаше от вертикалните колони на анализатора. Прозрачната анализираща плочка, заедно с безцветното полипропиленово фолио, което се поставяше върху нея се пльзгаха взаимоуспоредно по двете вертикални колони до контакт със зъбните повърхности на долночелюстния модел, който бе фиксиран на долната плочка. Върху безцветното фолио се прерисуваха линиите, които бяха очертани по гипсовата оклузална повърхност на зъбните редици. След това в анализатора се връщаше горната плочка, с фиксирания към нея

горночелюстен гипсов модел. Устройството се обръщаше на 180 градуса и след това се изваждаше долната плочка, с фиксирания долночелюстен модел и анализиращата прозрачна плочка, на която се поставяше ново безцветно фолио. Анализиращата плочка и новото второ безцветно полипропиленово фолио се плъзгаха взаимоуспоредно по двете вертикални колони до оклузалната повърхност на горночелюстния модел. Върху безцвеното фолио се прерисуваше линията на горночелюстния модел. Двете плаки с прерисуваните криви на горната и долната зъбна редица се наслагваха върху един и същи шаблон и се сканираха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно - автоматично се измерваха разстоянията между горната и долната крива в областта на маркираните точки на големите кътници, вляво Mol : Mul и вдясно Mor : Mur; на малките кътници, вляво Pol : Pul и вдясно Por : Pur; на предните зъби Io : Iu. Фиг. 41.



Фиг. 41. Компютърна схема на очертаните и съпоставени дъги на горната и долната зъбна редица в централна оклузия и на разстоянията

в тт между тях, в маркираните точки на изследвано лице № 10: Pol : Pul и Por : Pur; Io : Iu; Mol : Mul и Mor : Mur.

Получените резултати се записваха и систематизираха в таблица.

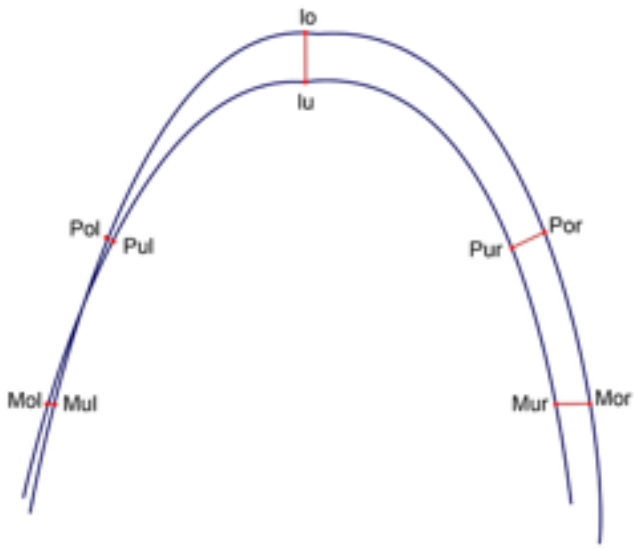
5.2.4. Методика за сравняване, чрез графичен и компютърен анализ на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен.

Фантомните цели протези бяха изследвани с помощта на изработения за целта анализатор на проекциите на зъбните редици и алвеоларните гребени. Всички изследвани протези се поставяха на един и същи гипсов работен модел на горна или долна фантомна беззъба челюст, с очертано било на алвеоларния гребен. Долният гипсов работен модел, заедно с изследваната долна цяла протеза се фиксираше с твърдо - пластичен материал на долната основна плочка на анализатора. Над тях по двете вертикални колони се спускаше анализиращата прозрачна плочка, заедно с безцветното полипропиленово фолио към нея, докато плочката опре в изкуствената зъбна редица на долната протеза. Върху фолиото с тънък черен фулмастер се очертаваше линията на медио-дисталните основни ръбове на вестибуларните туберкули, вляво и вдясно на долните малки и големи кътници, и режещите ръбове на резците и кучешките зъби. След това долната фантомна цяла протеза се отделяше от гипсовия модел и върху друго фолио, с тънък черен фулмастер се очертаваше билото на долния алвеоларен гребен.

Същата процедура се повтаряше с горния гипсов работен модел, който заедно с изследваната горна цяла протеза се фиксираше с твърдо-пластичен материал на горната основна плочка на анализатора. По-нататък процедурите с анализиращата прозрачна плочка и прозрачното полипропиленово фолио към нея се повтаряха. Върху фолиото с тънък

черен фулмастер се очертаваше линия свързваща медио-дисталните централни бразди, вляво и вдясно на горните малки и големи кътници, и режещите ръбове на резците и кучешките зъби. След това горната фантомна цяла протеза се отделяше от гипсовия модел и върху друго фолио, с тънък черен флумастер се очертаваше билото на горния алвеоларен гребен.

За да се изпълни целта на изследването бе използвана създадената компютърна програма - софтуер /Dental Soft/ за анализ на сканираните криви, които се съпоставяха и запаметяваха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно - автоматично се измерваха разстоянията между двете криви в областта на маркираните точки на големите кътници: вляво - Mol : Mul и вдясно - Mor : Mur; на малките кътници, вляво - Pol : Pul и вдясно - Por : Pur; на предните зъби - Io : Iu. (Фиг. 42).



Фиг. 42. Компютърна схема на измерваните маркирани точки на съпоставените в централна позиция фантомни цели протези.

5.2.5. Методика за очертаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответстващите горни зъби .

Апробирането на методиката се извърши на 10 пациенти, на възраст между 60 и 80 години със запазени алвеоларни гребени и ортогнатно съотношение между горна и долна челюст. Изработването на целите протези се извършваше по приетата в Катедрата по Протетична Дентална Медицина към ФДМ -София методика, която се провеждаше в следните клинични посещения:

Първо клинично посещение: снемане на анамнеза и извършване на екстра- и интраорален преглед. Предварителният отпечатък се вземаше със стандартна лъжица и алгинат (Ypeen- Spofa Dental) по известния начин (Фиг. 43 , 44).



Фиг. 43. Анализ на изгледа на пациента със старите протези

А) екстраорално;

Б) анализ на височината на захапката;

В) измерване на състоянието на покой;

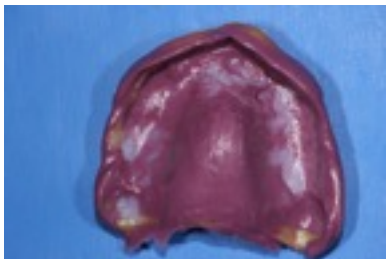
Г) съпоставяне на старите протези в Ц.О.



Фиг. 44. Предварителен отпечатък със стандартна лъжица и алгинат.

Второ клинично посещение: окончателният отпечатък се вземаше с индивидуална лъжица, която се изработваше от шеллакова или фотополимерна базис плака и се кантираше с восъчен материал (LAW восък). Накрая отпечатъкът от цялото протезно поле се вземаше със силиконов материал (Фиг. 45).

А. 

Б. 

В. 

Фиг. 45. Окончателен отпечатък с индивидуална лъжица, кантирана с восък (а) и силиконов материал на горна (б) и долна (в) беззъба челюст.

Трето клинично посещение: височината на захапката и централната позиция на долната челюст се определяше по използваната в Катедрата по протетична дентална медицина при Факултет по дентална медицина - София методика, включваща следните етапи:

1. Определяне на оклузалната равнина.
2. Височина на захапката.
3. Централна позиция на долната челюст.
4. Определяне на местоположението на горночелюстния модел спрямо кондилната ос с помощта на лицева дъга.
5. Включване на моделите в анализатора.

1. Определяне на оклузалната равнина: нивото на оклузалната равнина във фронталните участъци се определяше, според дължината на горната устна. Фронталните участъци на оклузалната равнина бяха привеждани в успоредност с бипупилната линия. Линийка на Бекер се поставяше плътно прилепнала към фронталната област на горния оклузален вал. Пациентът се поканваше да гледа напред и се определяше успоредността на горния вал с бипупилната линия.

Камперовата равнина се определяше като с дентално огледалце се свързаваше най - изпъкналата точка на крилото на носа – allare с трагуса на ухото. Фиг. 46.



Фиг. 46. Определяне на оклузалната равнина.

2. Височината на захапката се определяше по следния начин: върху кожата на пациента се маркираха с дермографски молив две реперни точки на измерване:

Pronasion – разположена върха на носа .

Gnathion – разположена в средата на долния ръб на брадата.

Разстоянието между тях в състояние на физиологичен покой се измерваше с електронен клиничен шублер. За постигането на физиологичен покой се използваха следните два метода:

2.1. Анатомо-физиологичен метод – „чрез преглъщане". Пациентът се поканваше да преглътне и да отпусне долната челюст, така че устните да останат леко допрени при минимално напрежение на дъвкателната мускулатура.

2.2. Фонетичен метод. Пациентът се поканваше да произнесе думата „мисисипи", като остава с леко допрени устни и отпусната, ненапрегната мускулатура.

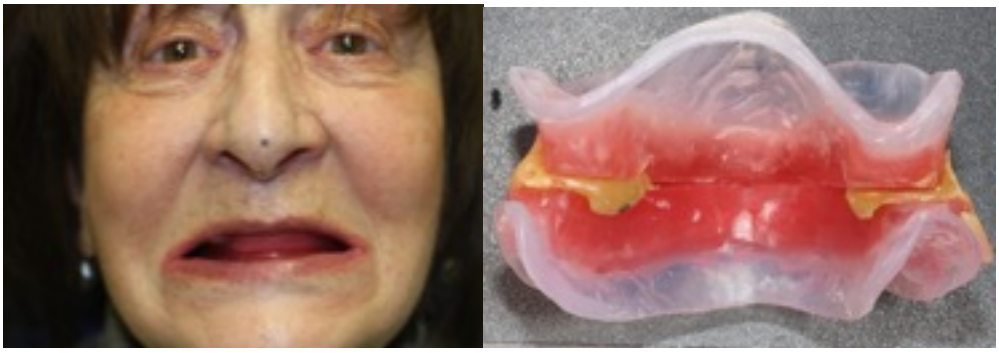
Височината на оклузията се определяше, като измерената дистанция във физиологичен покой беше намалена с 2-4 mm. (Фиг. 47).



Фиг. 47. Определяне на височината на оклузия.

3. Определяне на централната позиция на долната челюст-централната позиция на долната челюст се определяше по известната бимануална

техника по Ramfiord: при изпълнението на тази техника бе важно пациентът да бъде в спокойно състояние, с отпусната лицево-челюстна мускулатура и долна челюст. С палеца и показалеца на лявата ръка, се фиксираше горния шаблон, в областта на първите големи кътници, а с палеца и показалеца на дясната ръка, по същия начин се обхващаше долния шаблон. Допълнително, с дланта и останалите пръсти на дясната ръка се обхващаше брадичката, като долната челюст се водеше от състояние на физиологичен покой до контакт на валовете. За сигурност в адаптацията на валовете се осъществяваше шпатулна проба в три области - фронтално и странично в областта първите големи кътници. Валовете се фиксираха в устата с помощта на восъчни пластинки поставени, вляво и вдясно, в областта на първите горни кътници (Фиг. 48 А).
На фиксираните валове се отбелязваше срединната линия, линията на усмивката и линиите продължаващи крилата на носа. Оклузионните шаблони се изваждаха от устата заедно (Фиг. 48 Б).

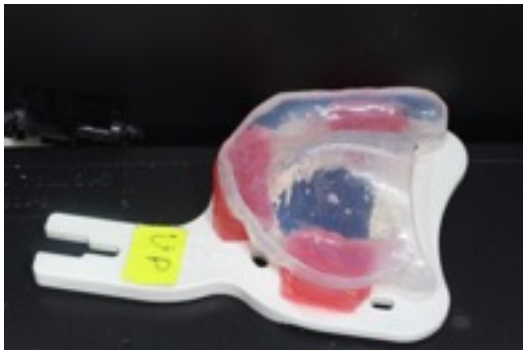


А Б

Фиг. 48. Фиксирана централна позиция на долната челюст.

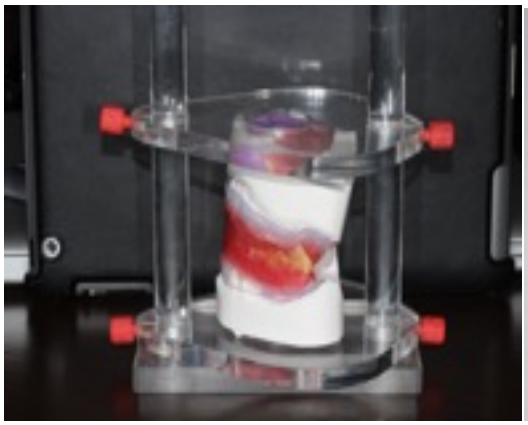
4. Определяне на местоположението на горночелюстния модел, спрямо кондилната ос, с помощта на лицева дъга (Артекс, Гирбах).
За целта беше изработена специална лъжица, която позволяваше снемането на регистрата. Регистрата с лицева дъга се снемаше по

установените правила на производителя (Фиг. 49).



Фиг. 49. Специална лъжица за снемане на регистрата с лицева дъга.

5. Включване в анализатора. Съпоставените в централна позиция работни модели се фиксираха в анализатора по описания по горе начин. Билата на горния и на долния алвеоларен гребен се очертаваха от лекуващия и се съпоставяха(Фиг. 50).





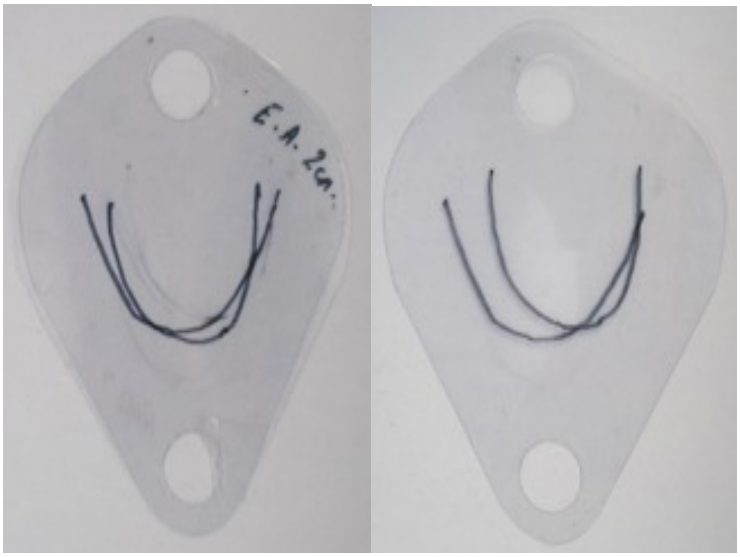
А Б

Фиг. 50. Включени в анализатора (А), очертани и съпоставени била на алвеоларните гребени (Б).

Може да се размаркират някой от квардантите (Quadrants), след което се натиска отново Arrange за да се види подредбата.

В случай на голяма разлика между двете алвеоларни дъги - над 2 mm в точките Pol:Pul и Por:Pur, и над 4 mm в точките Mol:Mul и Mor:Mur се

очертава осреднена алвеоларна дъга, която бива по-често асиметрична (Фиг. 51).



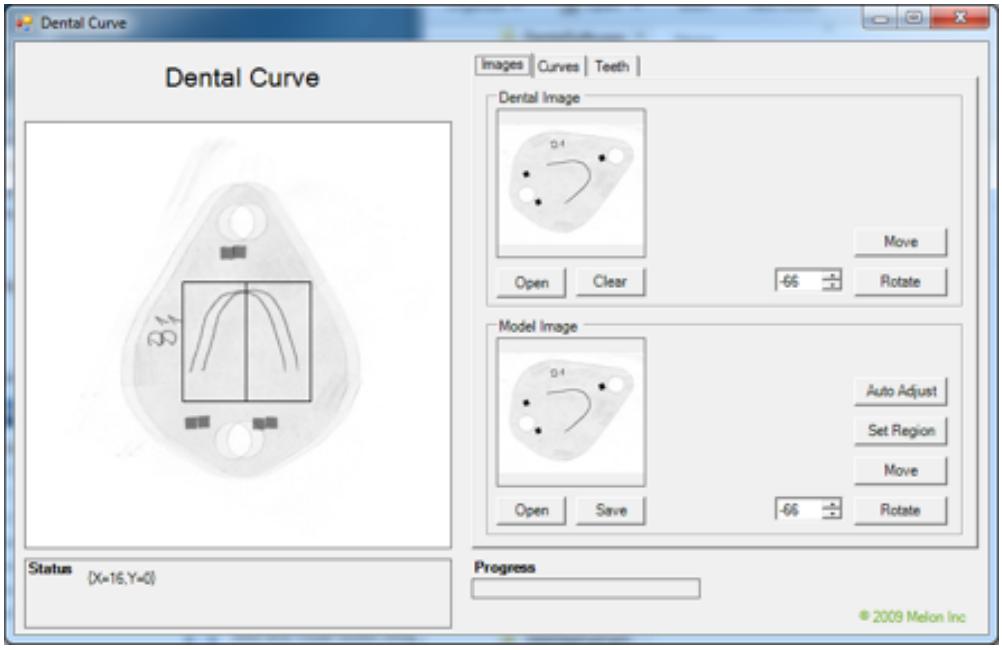
А Б

Фиг. 51. Голяма разлика между двете алвеоларни дъги:
А - симетрична и (Б) - асиметрична.

Чрез софтуера кривите на алвеоларните дъги се съпоставяха и запаметяваха. Когато проекциите на двете оклузални криви съвпадаха или разликата между тях беше под 2 mm в точките Pol:Pul и Por:Pur, и под 4 mm в точките Mol:Mul и Mor:Mur малка, тогава се избираше долната алвеоларна дъга, по която първо се нареждаха долните малки и големи кътници, и по тях - горните зъби.

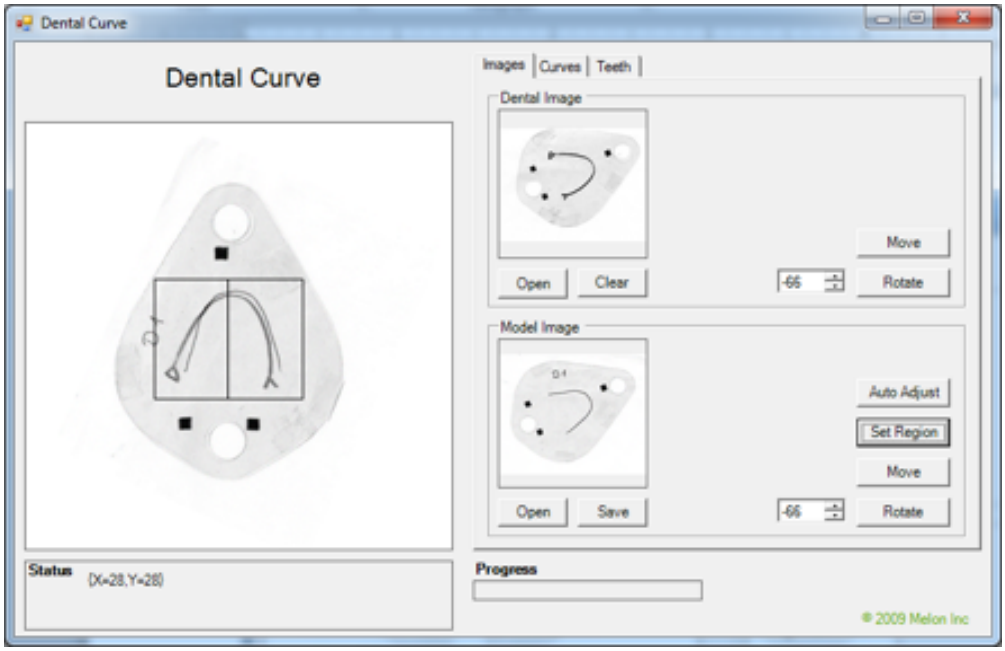
Анализът на сканираните криви се извършваше с помощта на създадената компютърна програма – софтуер (Dental Soft) по следния начин:

1. При първо пускане се зарежда модела.
2. В прозореца Dental Image се избира Image на пациента с Open бутона.
3. Завърта се образа като се пишат нужните градуси (+ или -) и се натиска Rotate.
4. Натиска се Move и образите се нагласят точно един върху друг. (Фиг. 52).



Фиг. 52. Анализ на сканираните криви

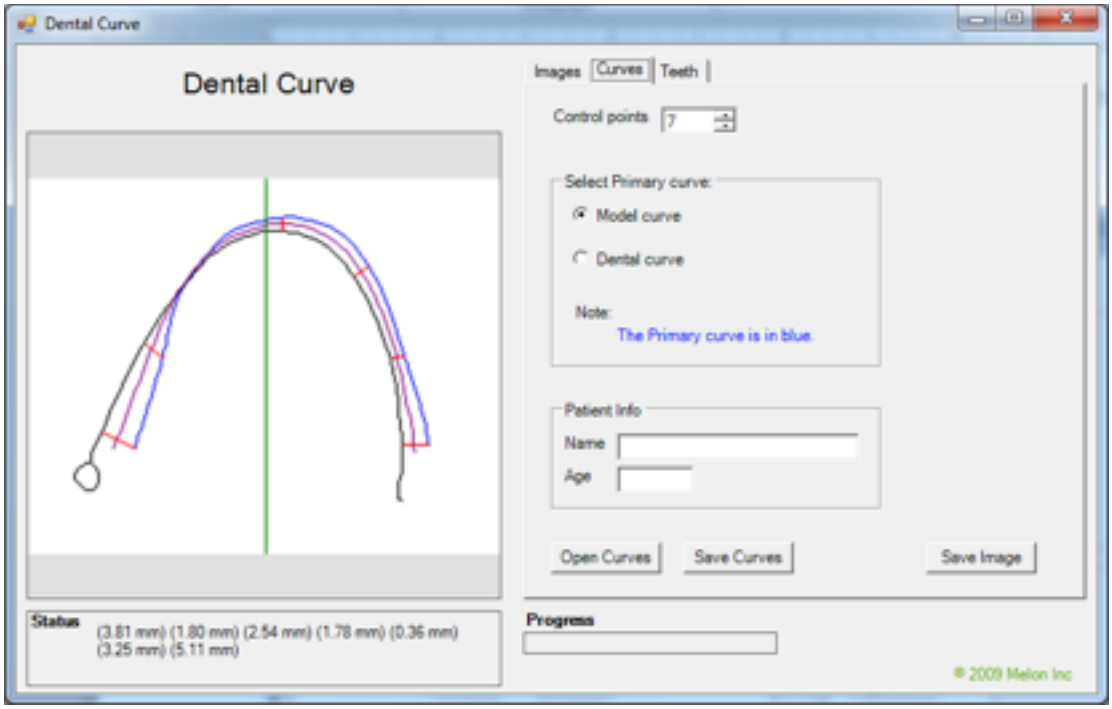
От Model Image се избира Set Region и се задава регион, който да обхваща двете криви като се внимава къде се пада централната вертикална права – около нея ще се наредят зъбите. (Фиг. 53).



Фиг. 53. Определяне на централна вертикална права.

1. Избира се Curves таба за да се изчисли междинната крива.
2. Настройва се (при нужда) броя на контролните точки.

3. Тук може да се запише или зареди предишно запазени криви на пациенти. (Фиг. 54).



Фиг. 54. Избиране на междинна крива.

След анализ трябва да се реши:

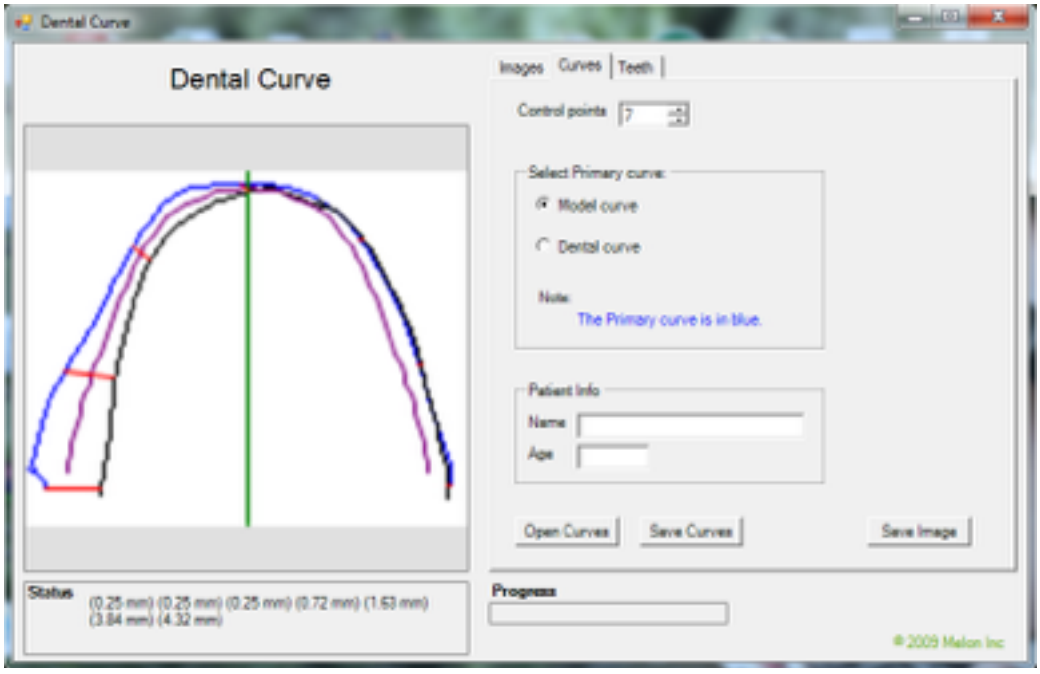
1. Коя от двете: осреднената алвеоларна дъга или огледална алвеоларна дъга очертана по билото на долния алвеоларен гребен трябва да стане индивидуална зъбно - алвеоларна дъга.

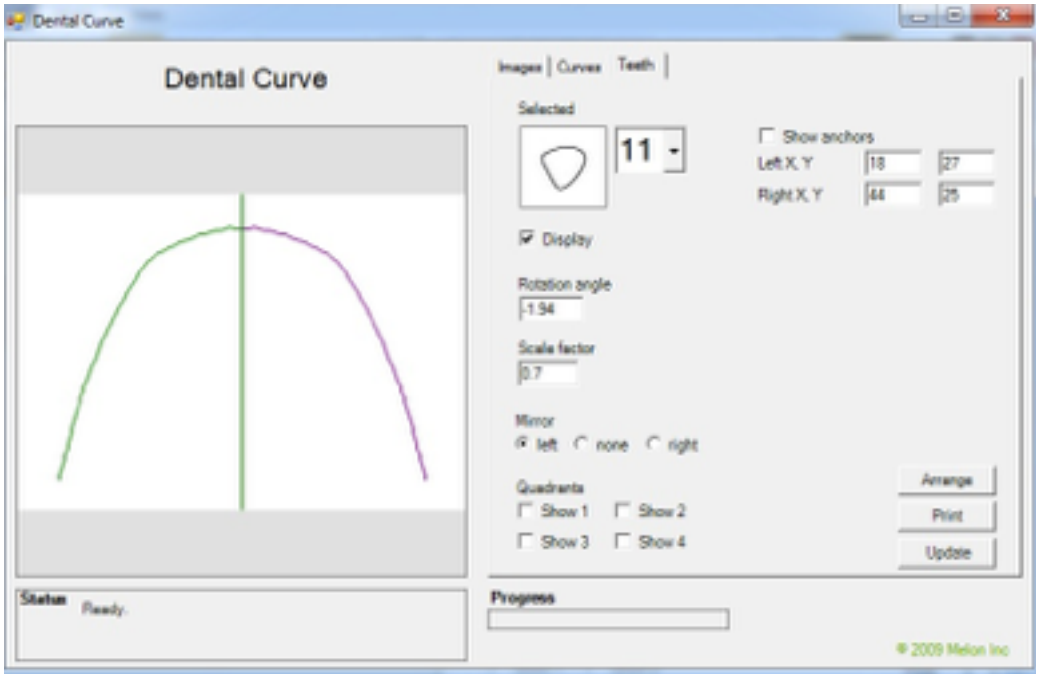
2. Коя от двете половинки на асиметричната алвеоларна дъга – лявата или дясната ще стане основна и огледалният й образ ще я превърне в симетрична огледална алвеоларна дъга (Фиг. 55).

3. Изборът да бъде осреднена или огледална алвеоларна дъга се определя от следното:когато разликата между долната и горната алвеоларана дъга е до 2 мм в точките POL:PUR и до 4мм в точките MOL:MUR се избира осреднена дъга , а когато е повече –огледална.

4. Дали да се избере лявата или дясната половина зависи от симетрията на билото на долния алвеоларен гребен и съотношението спрямо

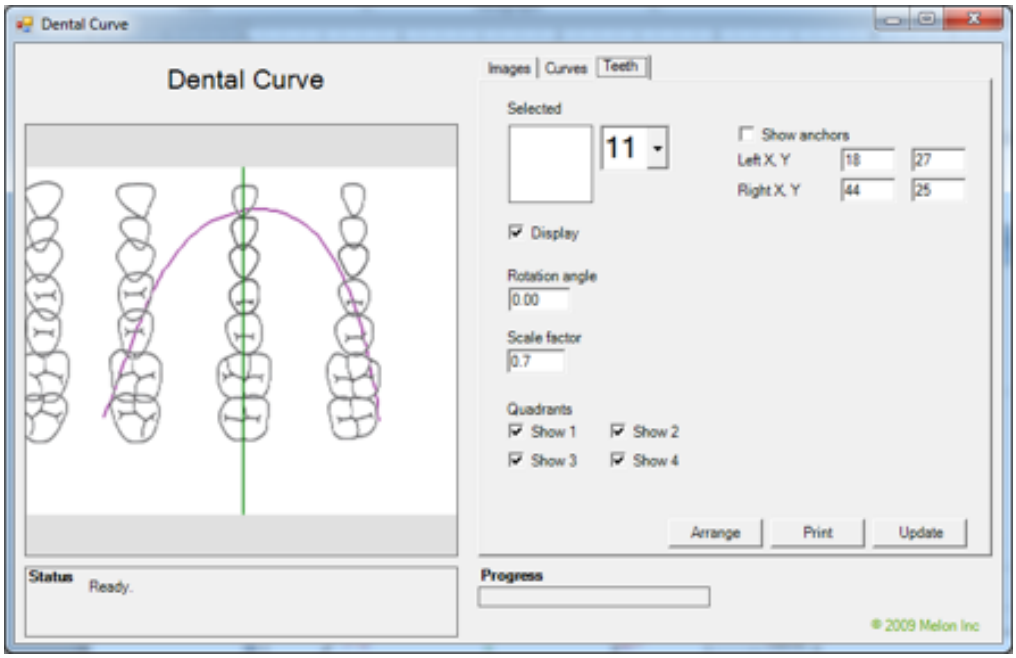
билото на горния.Избира се половината с по-малко отклонение спрямо горния алвеоларен гребен.





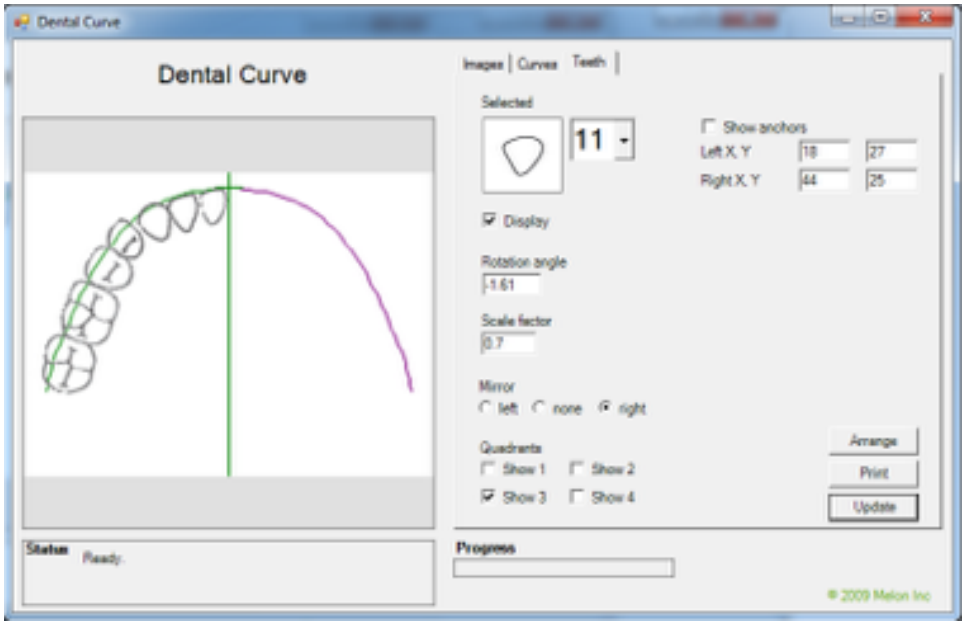
Фиг. 55. Асиметрична алвеоларната дъга очертана по билото на долния алвеоларен гребен вляво и вдясно (а) и огледалният й симетричен образ с избрана дясна половина (б).

1. По така определената осреднена или огледална индивидуална зъбно-алвеоларна дъга се правеше схема за проектирано симетрично нареждане на изкуствените зъби (Фиг. 56, 57, 58).
2. Изборът на зъби се правеше, след като ориентировъчно софтуера предлага големина на зъбите, която респективно се дискутираше с пациента. В 6 случая се наложи да се използва отделна гарнитура за предни зъби, поради различната големина, заложена в софтуера и за да се постигнат добри съотношения, според естетическите изисквания на пациента.

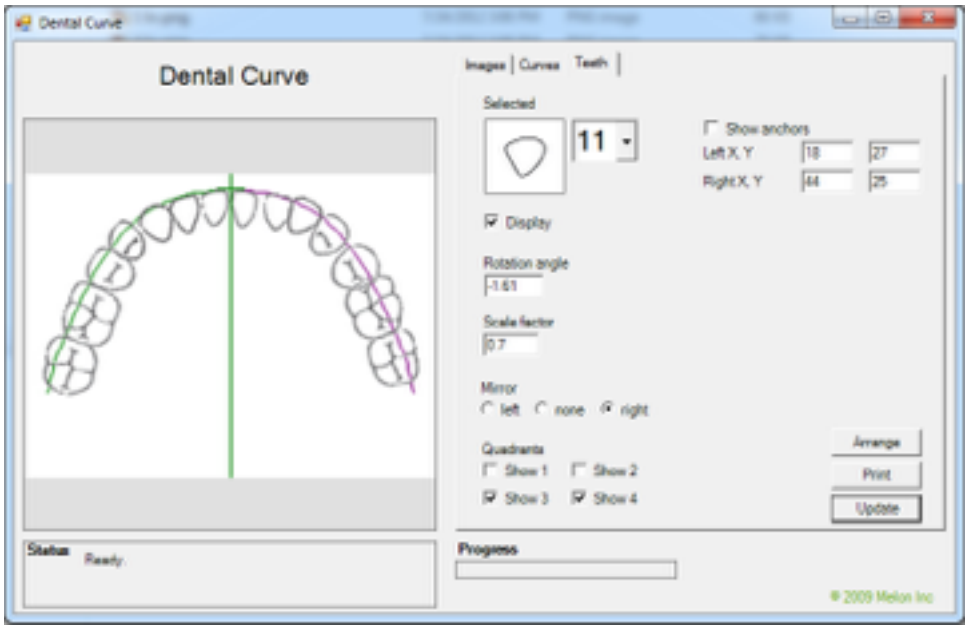


Фиг. 56. Избиране на Teeth таба.

3. Цвета на зъбите се обсъждаше с пациентите на базата на разцветка на Vita.
4. В софутера се избираше *Arrange* за автоматично подреждане на зъбите ,като първо се подреждаха долните зъби в едната половина и после в другата.

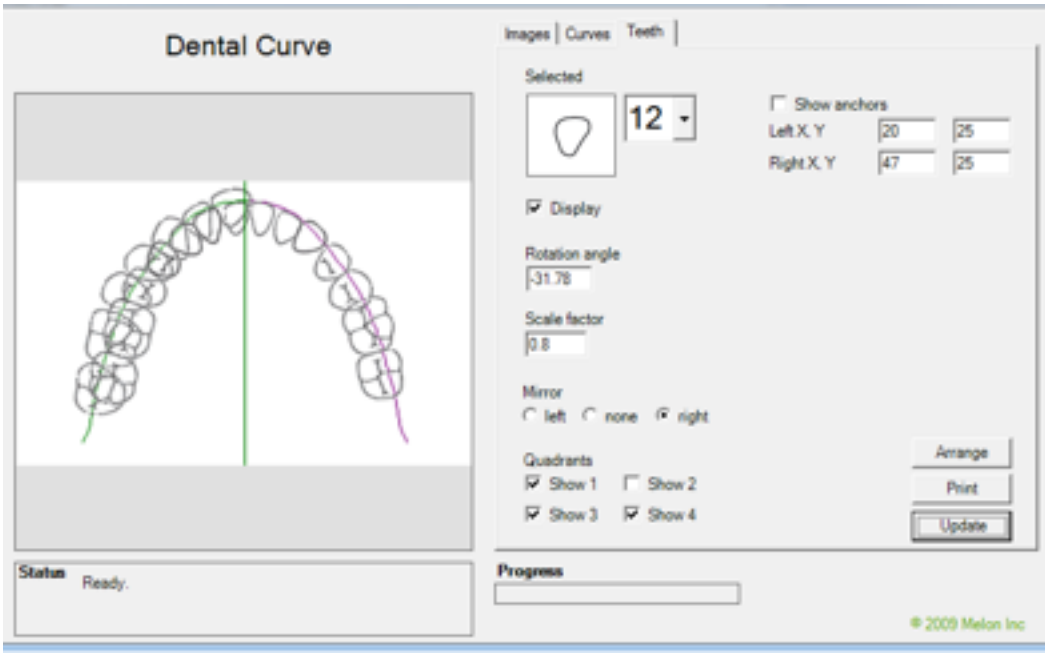


Фиг. 57 Схема за проектирано симетрично нареждане на долните изкуствени зъби



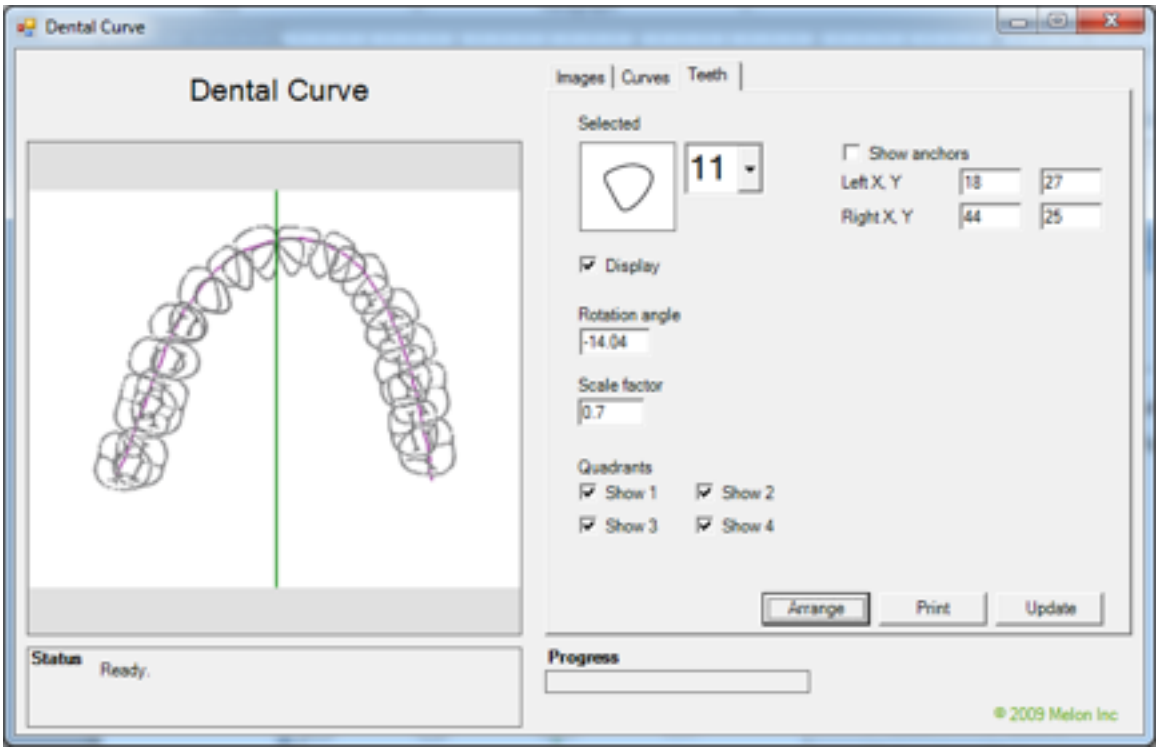
Фиг. 58. Схема за проектирано симетрично нареждане на долната зъбна редица.

6.След това се нареждаха горните зъби. Можем да размаркираме някой от квардантите (Quadrants), след което натискаме отново Arrange за да видим подредбата



Фиг.59 Нареждане на едната половина горни зъби , спрямо долните

7.След като сме определили подредбата на зъбите избираме Print за отпечатване на образите (общ + отделните квадранти)



Фиг. 60. Схема за проектирано симетрично нареждане на горните и долните изкуствени зъби.

В следващия, лабораторен етап моделите се включваха с клинично определената оклузия в артикулатор със средни стойности.
Първи се нареждаха малките и големите кътници на долната беззъба челюст, спрямо проектираната схема. След това по тях се нареждаха горните малки и големи кътници.
След това се позиционираха предните зъби по естетическите критерии, въведени от д-р Павлова (20, 21). Най-накрая се нареждаха долните резци в контакт спрямо горните резци.
Четвърто клинично посещение. Извършваше се проба с наредените зъби. (Фиг. 61)



Фиг. 61. Долната цяла протеза с наредени зъби по огледална индивидуална зъбно-алвеоларна дъга.

Пето клинично посещение - предаването на завършените протези на пациента протичаше в 4 етапа:
1. Преглед на протезите: в този етап те се оглеждаха внимателно. Проверяваше се дебелината на плаката и полирането. Палпираше се за остри ръбове от вътрешната страна и изтънени ръбове на клапанната зона.
2. Интраорално ажустиране на протезите: в този етап се проверяваше адаптацията на протезите към протезното поле, като се коригираха протезни ръбове притискащи гингиво-букалните връзки и френулуми. Проверяваше се стабилността на протезите и задържането им по известните клинични методи.

2. Наартикулиране на оклузалните повърхности на двете изкуствени зъбни редици за постигане на двустранно балансирани оклузо-артикулационни контакти. Оклузалните контакти се тестваха първо със синя артикулационна хартия с дебелина 0,6 - 0.8 mm, а след това с червено артикулационно фолио с дебелина 0,008 mm. Целта беше да бъдат постигнати двустранно балансирани оклузо – артикулационни контакти.

След окончателното наартикулиране отново се проверяваше стабилността, като пациентът захапваше лигнинова ролка последователно вляво, вдясно и във фронталната област, при което протезите не трябваше да се отделят от протезното поле.

След завършване на интраоралното ажустиране на протезите се преценяваше говорната функция, чрез кратки въпроси и фонетични тестове. Провеждаше се инструктаж на пациента: как да се грижи за подържане на хигиена на протезите и устната кухина; как да се храни с протезите; как да възстанови правилния си говор . Пациентите се предупреждаваха за вероятността от възникване на декубитални наранявания и се даваше информация за продължителността на адаптационния период (Фиг. 62).



Фиг. 62. Предаване на целите протези на пациентка с изцяло обеззъбени челюсти.

Контролни прегледи. Всеки пациент беше инструктиран при наличие на болка или дискомфорт да се яви на следващия ден за корекции на протезите. На всеки пациент бяха извършвани пет контролни прегледи по схема: на 3-ти, 5-ти, 10-ти 15-ти и 30-ти ден след предаване на протезите.

На контролните прегледи бяха отчитани два вида показатели:

А. Обективни показатели:

1. Наличие или липса на декубитални наранявания.
2. Захапване на устните и бузите.
3. Проверка на олузалните контакти.

Б. Субективни показатели:

1. Чувство на комфорт при хранене и говор.
2. Оценка на пациента за функционалната стойност на протезите**.**

Описаната методика беше приложена на 10 пациенти с изцяло обеззъбени челюсти, на които бе проведено лечение с горна и долна цяла протеза. На всеки пациент бяха приложени разработените графичен и компютърен анализ за създадаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, както следва (Фиг. 63,64,65,66,67,68,69,70,71,72.):

1. Графичен анализ за очертаване на индивидуална алвеоларна дъга на горна челюст (А) и на долна челюст (Б).

2. Компютърен анализ:

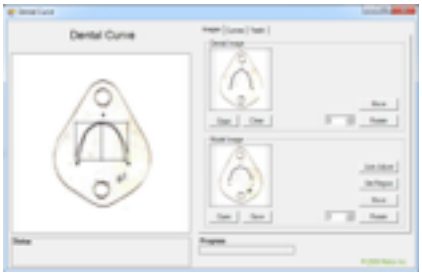
- съпоставяне на горната и долната алвеоларни графики (В);
- компютърно очертаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга (Г);
- компютърно подреждане на половината долна зъбна редица вляво по очертаната осреднена или огледална графика (Д);
- подреждане на останалата половина на долната зъбна редица вдясно (Е);
- подреждане на половината горна зъбна редица вляво (Ж);
- подреждане на останалата половина на горната зъбна редица вдясно (З);

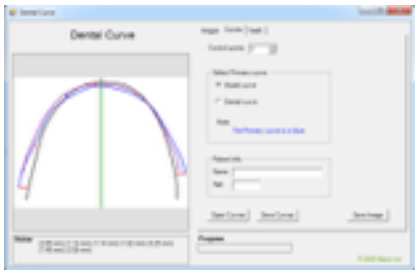
- съпоставяне на горната зъбна редица вляво, спрямо подредената долна зъбна редица (И).
- съпоставяне на цялата горна зъбна редица, спрямо подредената долна зъбна редица (К).

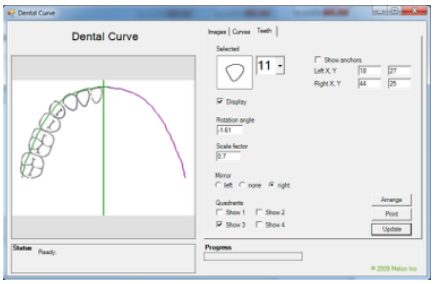
По така очертаната осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга бяха проектирани и наредени изкуствените малки и големи кътници на долната, а по тях и на горната цяла протеза на 10 –те лекувани пациенти.

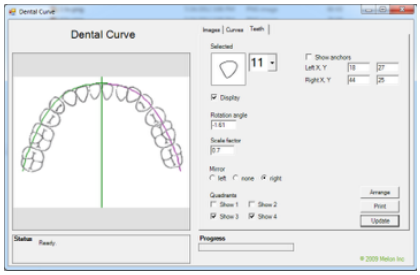
1. Пациент

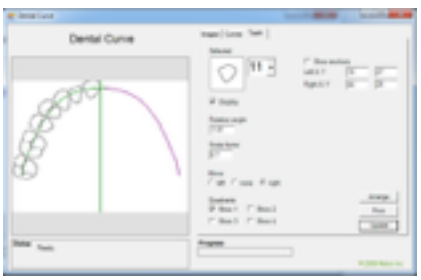
А  Б 

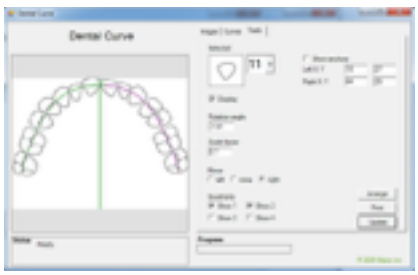
В 

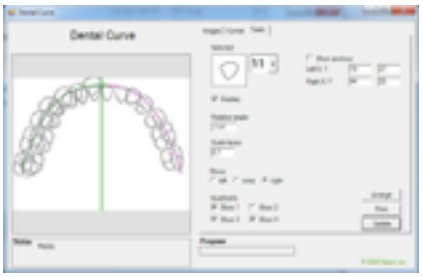
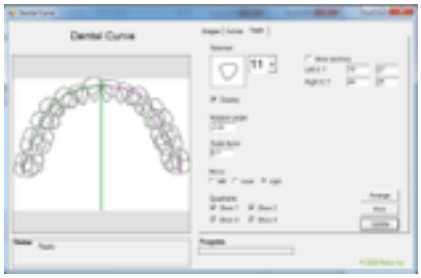
Г 

Д 

Е 

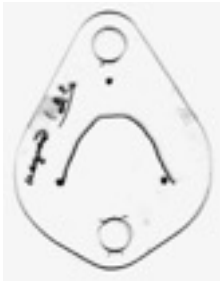
Ж 

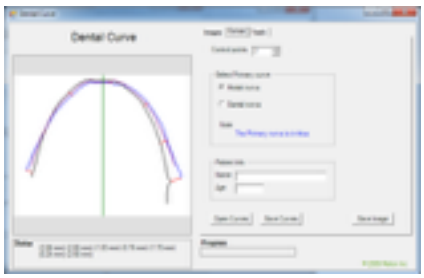
З 

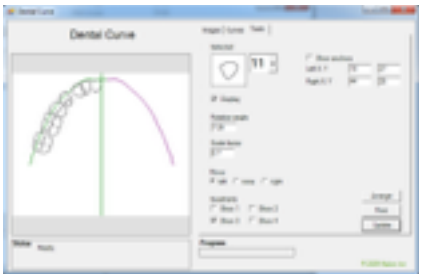
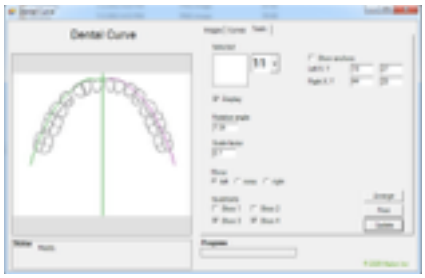
И  К 

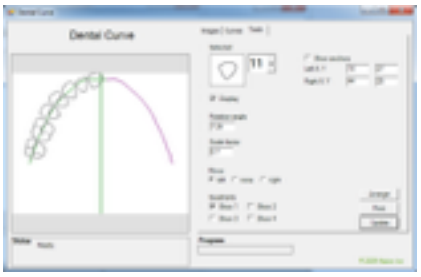
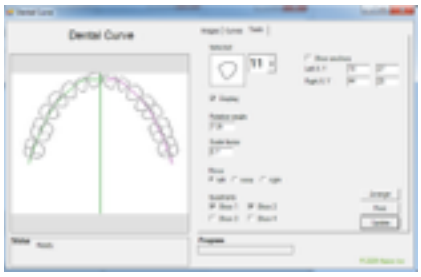
Фиг.63 .Пациент 1

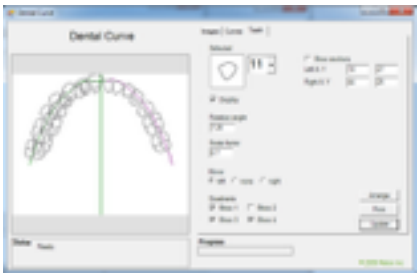
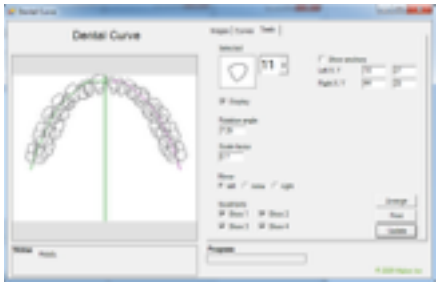
2. Пациент

А  Б 

В  Г 

Д  Е 

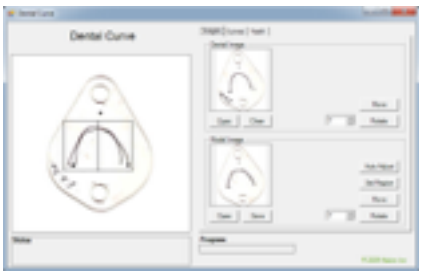
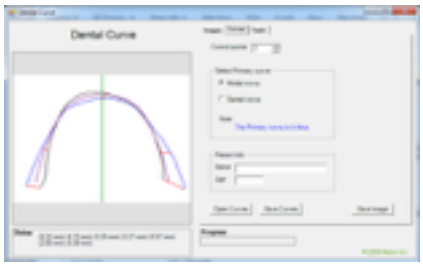
Ж  З 

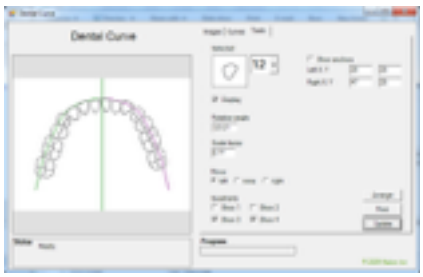
И  К 

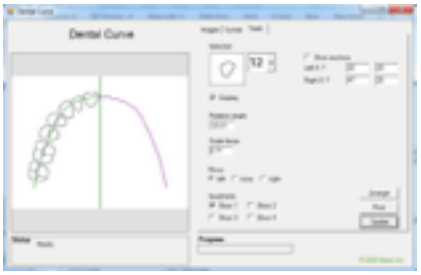
Фиг,64. Пациент 2

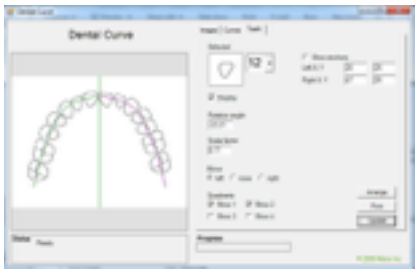
3. Пациент

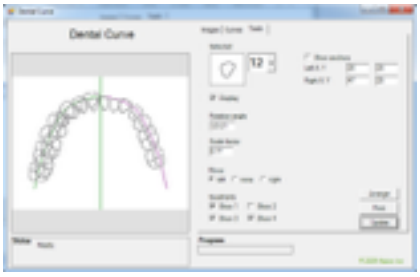
А  Б 

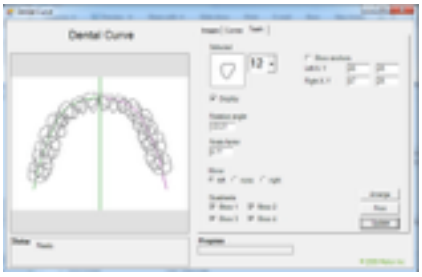
В  Г 

Д  Е 

Ж 

З 

И 

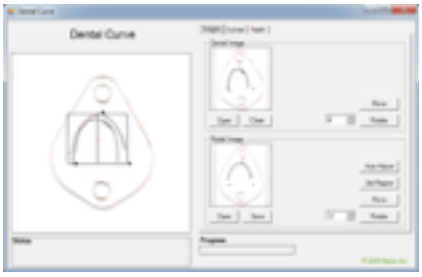
К 

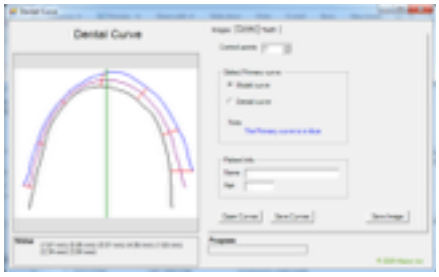
Фиг. 65. Пациент 3

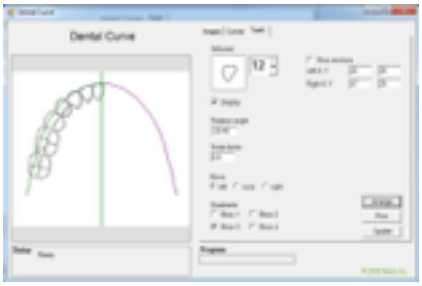
4. Пациент

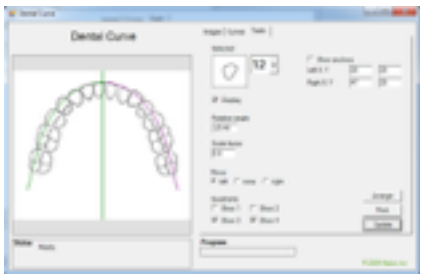
А 

Б 

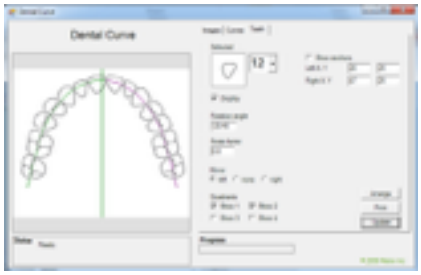
В 

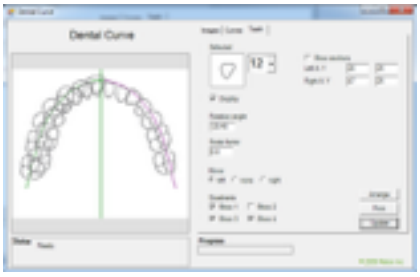
Г 

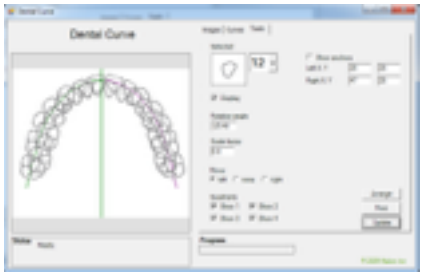
Д 

Е 

Ж 

З 

И 

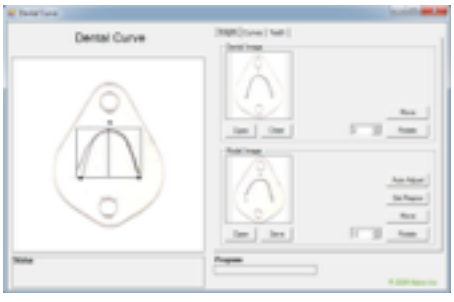
К 

Фиг.66. Пациент 4

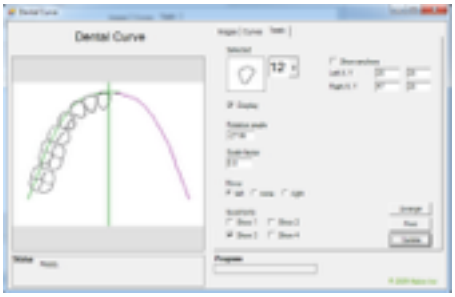
5. Пациент

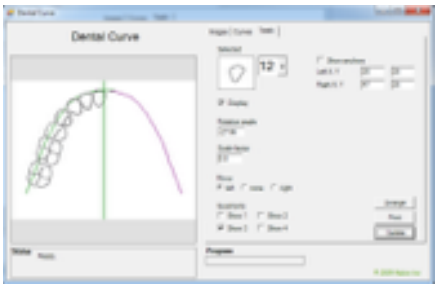
А 

В 

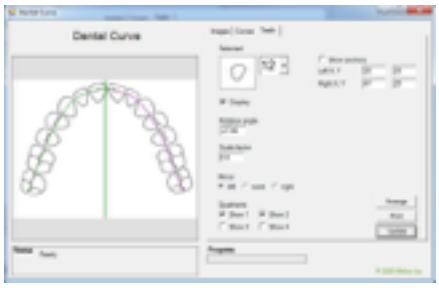
В 

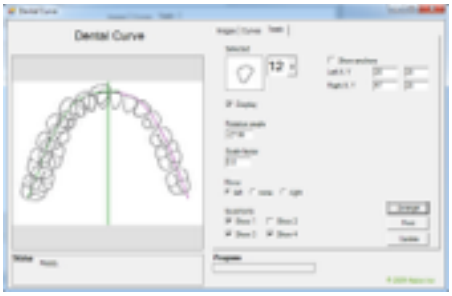
Г 

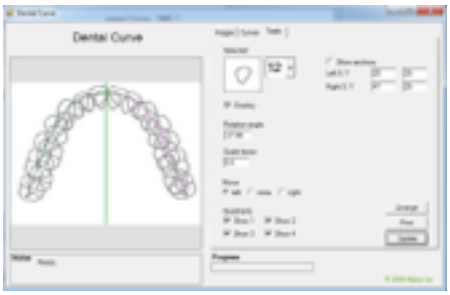
Д 

Е 

Ж 

З 

И 

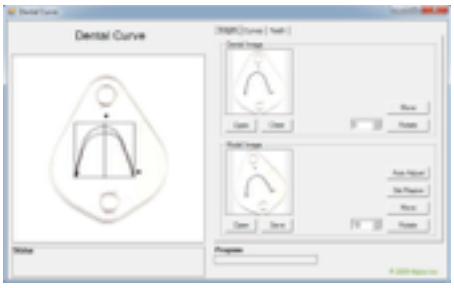
К 

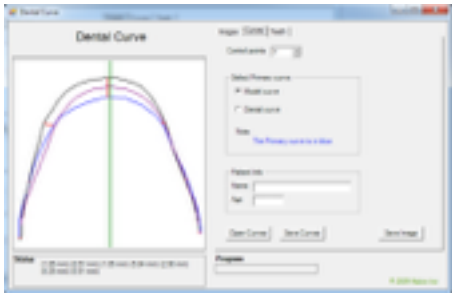
Фиг.67. Пациент 5

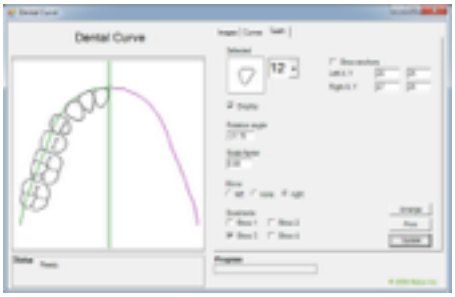
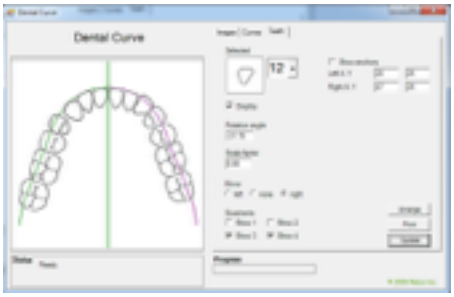
6. Пациент

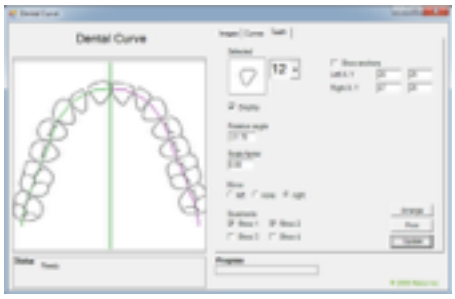
А 

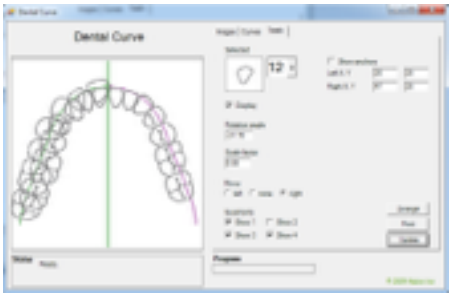
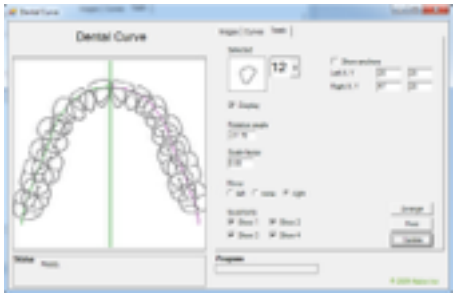
Б 

В 

Г 

Д  Е 

Ж  З 

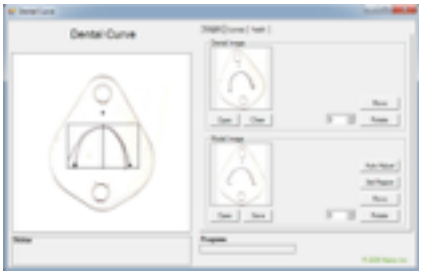
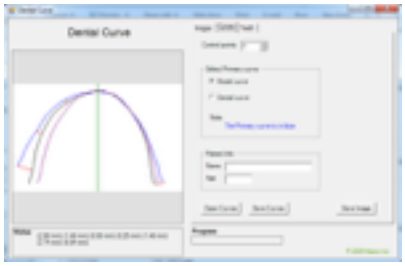
И  К 

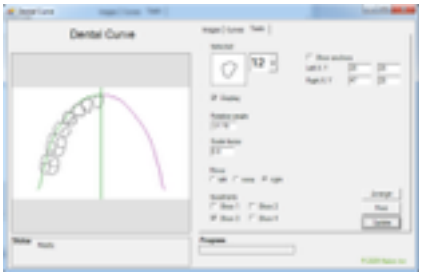
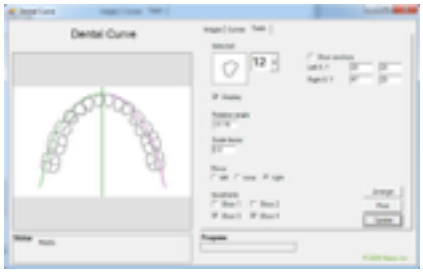
Фиг. 68. Пациент 6

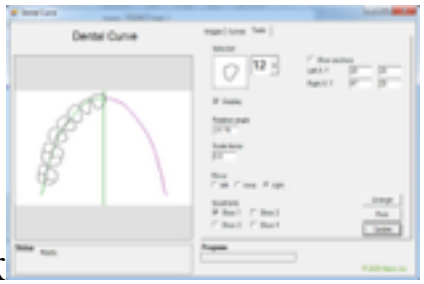
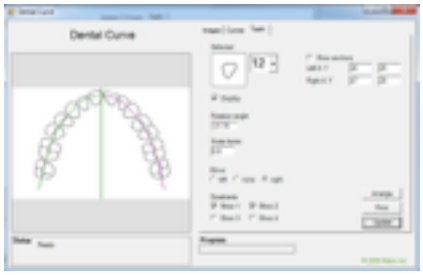
7. Пациент

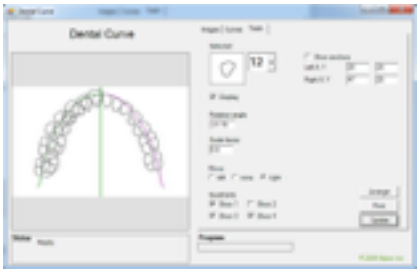
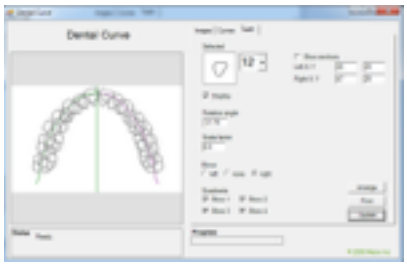
А 

Б 

В  Г 

Д  Е 

Ж  З 

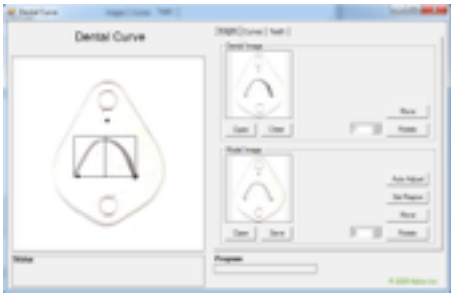
И  К 

Фиг. 69. Пациент 7

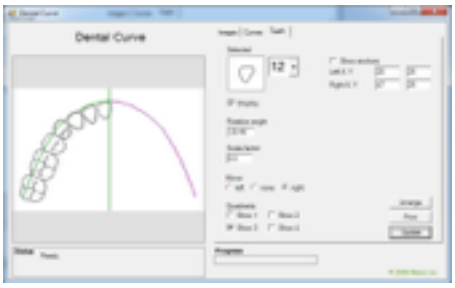
8. Пациент

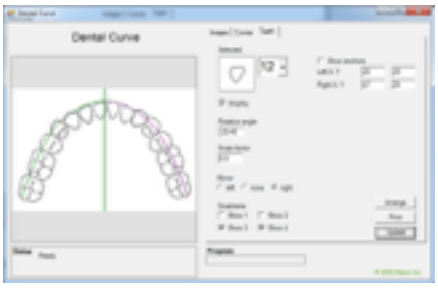
А 

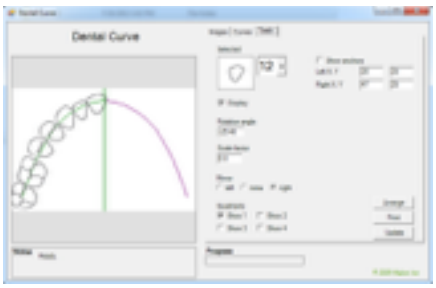
Б 

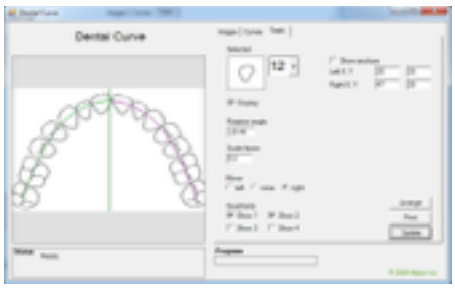
В 

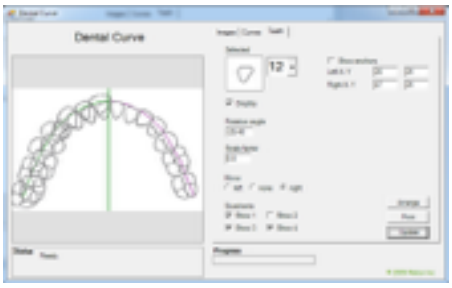
Г 

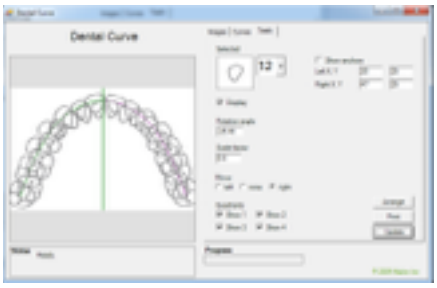
Д 

Е 

Ж 

З 

И 

К 

Фиг. 70. Пациент 8

9. Пациент

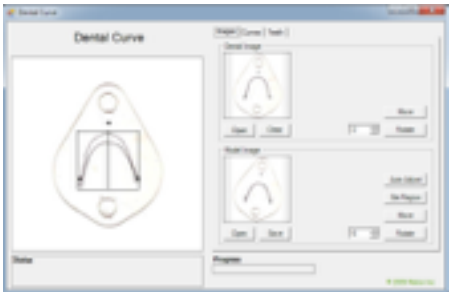
А



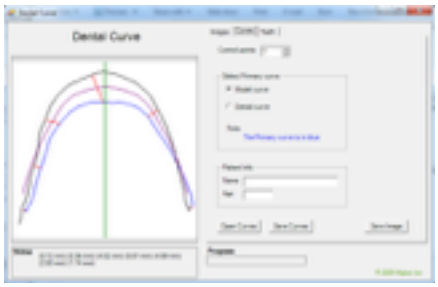
Б



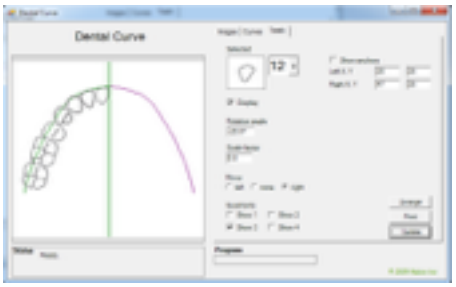
В



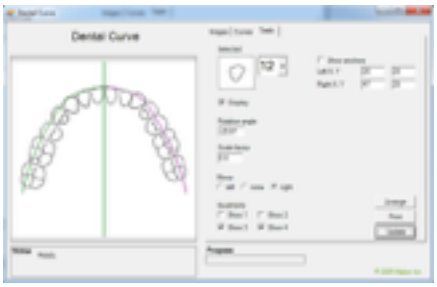
Г



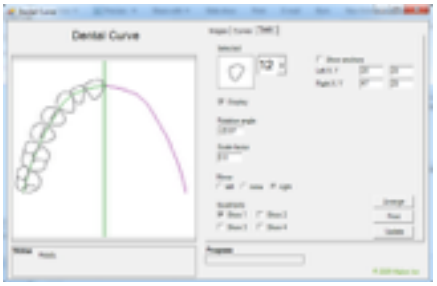
Д



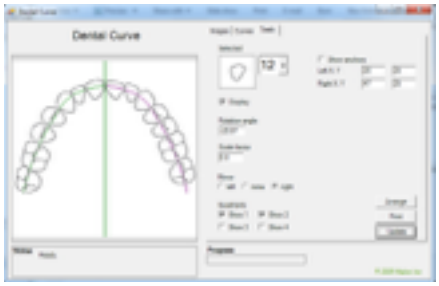
Е



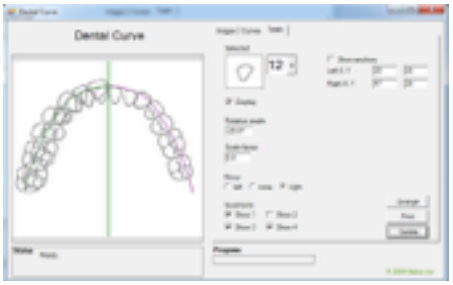
Ж



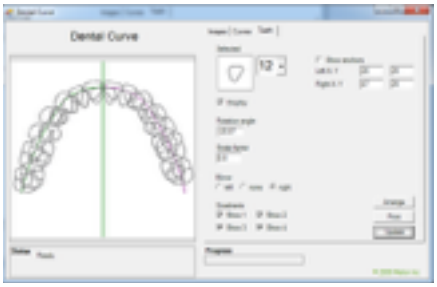
З



И

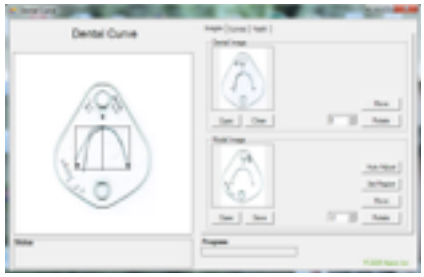


К



Фиг. 71. Пациент 9

10. Пациент

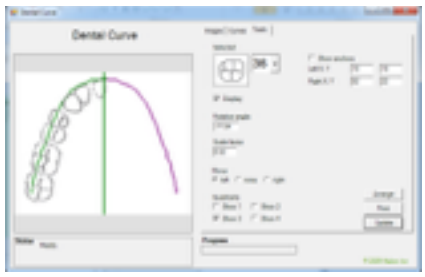


А

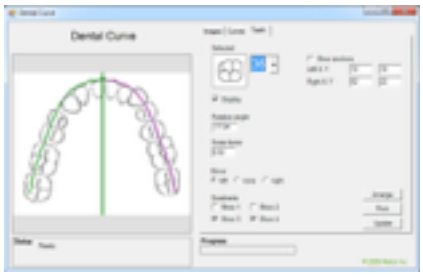


Б

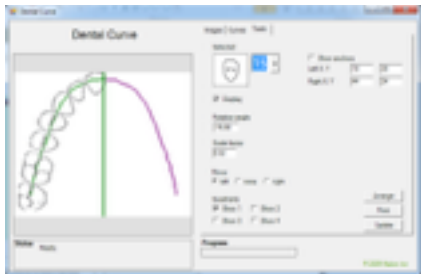
\



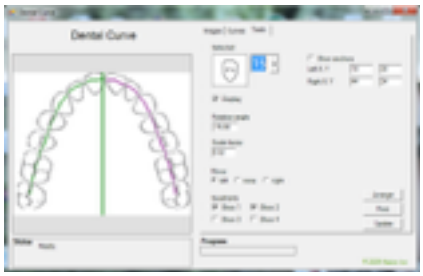
В



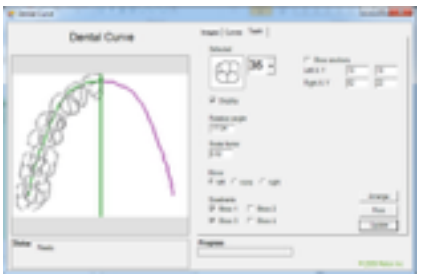
Г



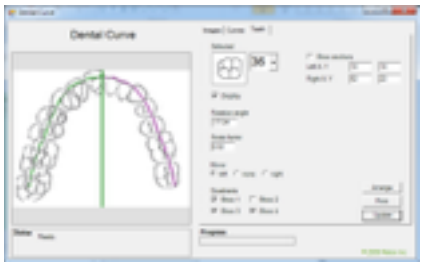
Д



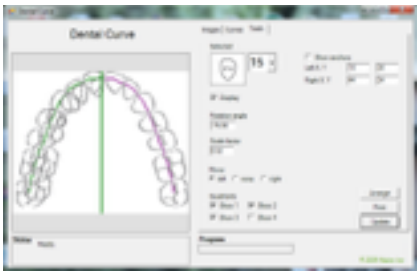
Е



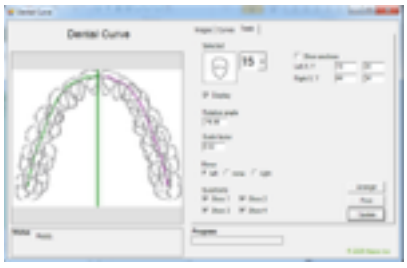
Ж



З



И



К

Фиг. 72.Пациент 10

5.1.6. Използвани статистически методи.

Материалът от дисертационния труд по трета, четвърта и пета – задача бе обработен с методите на вариационния анализ, корелационния анализ, проста линейна регресия. Статистическата обработка беше извършена в сътрудничество с Нина Даскалова, главен асистент в Математическия факултет към Софиийския Университет. Беше намерена минимална и максимална стойност, средна аритметична величина, медианна, стандартно отклонение и др.

Бяха използвани диаграми – кутийка с мустаци (боксплот). Графиката представляваше правоъгълна кутийка, която минава през първия и третия квартил (под първия и над третия квартил остават по една четвърт от стойностите на извадката), вътре в нея е отбелязана медианата, а от кутийката тръгват две отсечки (мустаци), които отбелязват минималната и максималната стойност. Ако имаше твърде големи или твърде малки стойности в извадката, то те се отбелязваха като отделни точки на графиката. Поставени една до друга, графиките на две емпирични разпределения даваха възможност за лесно визуално сравняване на тези разпределения.

Простата линейна регресия се използваше, за да се изрази линейна функционална зависимост между две променливи, което представяхме с линейното уравнение $Y = a + b*X + \varepsilon$. Променливата Y наричахме отклик, X – предиктор, а ε е случайна грешка,а a и b - коефициенти на (уравнението) на линейна регресия. Статистическата значимост на даден регресионен модел се определяше от значимостта (p-value) на F-статистиката на модела, която трябва да е малко число (под 0.05), както и от статистиката R - squared, която е добре да е близка до 1 (или поне над 0.5).

6. РЕЗУЛТАТИ.

6.1. Резултати от създаването на графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга, чрез устройство-анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция.

Резултатите от съпоставените в централна позиция 652 графики на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга са дадени в останалите задачи, както следва:

- в трета задача са резултатите от съпоставените 206 графики на гипсовите модели на 103 лица, от които по 103 на горната и 103 на долната зъбна редица;
- в четвърта задача са резултатите от съпоставените 416 графики на 104 комплекта фантомни цели протези, от които по 104 графики на долната и горната зъбна редица и на билата на долния и на горния алвеоларен гребен.
- в пета задача са резултатите от съпоставените 20 графики на 10 комплекта цели протези на 10 пациенти. От тях са получени 10 осреднени и огледални графики на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга

6.2. Резултати от разработената и приложена компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на двете челюсти, чийто работни модели са съпоставени в централна позиция.

По **втората** задача бе създадена компютърна програма за сравнителен анализ на получените графични изображения на съпоставени в централна позиция зъбни или алвеоларни дъги и за проектирано нареждане на малките и големите кътници. Бяха проучени възможностите за създаване на софтуер, с който се постигна двуизмерен сравнителен анализ на

графични изображения на зъбна или алвеоларна дъга; съхраняване и обработване на въведените изображения; възможност за проектирано нареждане на малките и големите кътници; използване на програмата от по-широк кръг лица с компютърна грамотност; определиха се минималните изисквания за хардуер, софтуер и компютърни познания на потребителя.

Анализът на индивидуалната зъбна или алвеоларна дъга се извършваше със създадения софтуер /Dental Soft/. Сканираната крива на зъбната или алвеоларната дъга на долната челюст се запаметяваше. Същото се правеше и с кривата на горната челюст. Получените криви, с помощта на софтуера се съпоставяха и се запаметяваха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно-автоматично се измерваха разстоянията между горната и долната крива в областта на маркираните точки на големите и малките кътници, и на предните зъби. Бяха определени минимални и препоръчителни изисквания:

- към хардуера:
    - Процесор - 800-мегахерцов (MHz) 32-bit (x86) процесор или 800-MHz 64-bit (x64) процесор
    - Оперативна памет - 512 мегабайта (MB), препоръчително 1024 MB.
    - Видеокарта - 32MB.
- към софтуера:
    - Windows XP, препоръчва се Windows Vista или Windows7.
    - При Windows XP е необходим допълнителен софтуер Microsoft .Net Framework версия 2 или по-горна

6.3. Резултати от графичния и компютърния анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица, чийто работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка са съпоставени в централна позиция.

Всички стойности от графично-компютърното сравнително измерване на 206 графики на проекциите в хоризонталната равнина на горната и долната зъбна редица на гипсовите модели на 103 лица(49 жени,54 мъже) с естествени съзъбия и ортогнатна захапка са представени в таблица 3.

No	Име	M:M1 ляво	P:P1 ляво	I	P:P1 дясно	M:M1 дясно
1	Аделина	3,5	1,5	2,9	1,9	3,18
2	Адриана	2,41	1,63	1,61	0	0
3	Айлин	0,5	1,37	3,84	0,7	0,6
4	Александър	1,7	1,14	0,7	1,27	2,17
5	Андрей	0,9	1,08	2,2	2,1	1,2
6	Ани-Годоко	0,5	0,3	0,8	1,05	0,2
7	Анита	4,5	0,8	0,5	0,8	3,5
8	Арто	2,09	4,1	0,7	4,1	2,6
9	Бисер	1,3	0,3	3,5	1,2	1,37
10	Блага	4,2	2,1	2,05	1,05	2,09
11	Божидар	0,5	0,3	0,2	1,8	2,5
12	Боряна	0,7	0,7	0,5	2	0,5
13	Даниел-Марков	1,8	2,2	0,2	0,36	0,8
14	Даниел	2,09	0,92	2	2,03	3
15	Деница	0,25	0,36	1,7	1,93	2,17
16	Диляна	1,1	0,2	1,7	0,7	1,2
17	Дойчин	0,9	0,8	1,8	0,3	0,2
18	Доков	2,1	0,5	1,5	1,8	1,6
19	Деница-Искрова	0,76	2,2	4,3	0,72	2,03
20	Елица	0,5	0,25	2,5	1,2	0,92
21	Едуард	0,2	0,2	3	1,05	0,7
22	Ефтихия	1,7	0,7	0,2	0,5	0,5
23	Елена-Георгиева	2,7	0,5	1	0,2	2,1

24	Елена-Илиева	1,1	2,5	0,5	2,4	1,5
25	Елена-Йончева	0,7	0,2	2,8	2,8	2,9
26	Емо	0,25	1,9	1,2	3	2,6
27	Ерхан	1,4	1,08	0	0,9	1,7
28	Галина-Трифонова	0,92	1,8	0,25	1,9	1,9
29	Георги-К	2,2	0,57	0,5	0,5	1,02
30	Н1	0,36	0,57	1,7	2,2	1,8
31	Илиана-Калинкова	0,51	1,02	0,7	3,2	0,9
32	Йордан-Иванов	1,78	2,2	2,03	1,27	2,05
33	Йордан-Терполов	0,2	0,76	1	0,51	0,5
34	Иван-Ангелов	0,5	2,5	0	1,6	0,5
35	Иван-Стамболов	0,25	0,57	0,51	0,25	0,36
36	Калин-Бутилов	1,02	2,17	0,7	1,7	1,02
37	Калина-Пейчева	1,5	1,1	2	1,2	0,9
38	Катерина	3	2,5	0,5	2,5	2,65
39	Кирил	4	2,2	0,2	1,4	4,2
40	Костадин	1,8	0,2	6,3	2,03	2
41	Красимир-Илиев	0,5	0,7	1,5	0,8	0,5
42	Кремена	0,5	1,14	3,07	0,25	0,25
43	Кристина-Димитрова	0,36	0,25	1,7	2,5	1,7
44	Леонид	3,05	0,36	0,5	0,9	1,3
45	Лица	0,36	0,25	2,2	0,72	0,5
46	Любомир-Бутилов	0,76	1,05	0,25	0,57	0,36
47	Любомир-Пиперков	1,2	1,7	1,02	1,9	0,76
48	Людмила-Гоцева	0,5	0,7	0,7	1,3	0,5
49	Магдалена-Малчева	0,25	0,8	1,05	0,76	1,2
50	Маргарита	0,5	0	0,25	0	0,51
51	Мариета	0,5	1,08	2,03	1,02	0,76
52	Марин	0,5	0,5	0,5	0,7	0,92
53	Мартин	4,02	4,06	2,76	1,02	0,36
54	Мирослав	0,25	0,25	1,2	1,3	1,03
55	Мирослава	1,52	3,07	1,8	1,48	3,21
56	Мсалам	0,5	0,5	2,05	0,25	1,2
57	Невена	0,51	0,36	0,25	0,36	0,36
58	Николай	2,05	1,27	1,7	5,1	5,4
59	Николай-Данов	3,3	3,3	2,3	0,57	0,51
60	Николай-Германов	0,25	0	0,36	1,7	0,8
61	Паулина	2,54	1,5	0	1,61	2,9
62	Павел	1,02	1	2,5	0,7	0,5
63	Петър	1,3	0	0,7	0,8	1,61
64	Петя	1,6	1,3	3,1	0,25	1,6
65	Петко	1,4	2,8	3,5	1,5	0,51
66	Радослав-Коцев	1,7	1,05	2,7	4,4	2,79
67	Радостина-Петрова	1,08	0,72	3,3	6,7	0,5
68	Радослав-Костадинов	3,06	1,61	0,92	3,64	4,1
69	Радост-Симеонова	0,25	1,3	3,34	0,25	0,92
70	Рая	0,51	2,7	0,7	2,27	0,57
71	Рашад	0,36	0,57	0,25	3,4	2,05
72	Росица	0,25	0	2,5	1,7	1,27
73	Сами	1,02	0,25	3,3	1,52	1,37
74	Симеон	0,51	0,8	2,2	2,4	1,27
75	Славчо	1,03	0,25	0,57	0,57	4,3

76	Станислав-Павлов	0,25	0,51	0,51	0,25	0,25
77	Станислав	0,51	0,8	0,5	0,5	0
78	Стефан-Димчев	1,7	2,6	0,2	3	1,14
79	Стойко-Душев	1,5	1,8	0,8	0,7	1,5
80	Светослав	3,3	1,05	0,25	2,05	2,59
81	Светломир-Дамянов	2,9	0,5	0	0,25	2,74
82	Тодор-Стойнов	0,76	1,1	1	3,4	3,4
83	Теодора-Егум	0,25	0,72	0,25	0,57	0,72
84	Теодора-Недялкова	0,51	0,25	0,57	2,5	0,25
85	Тезей	1,4	3,2	0,7	2,9	2,59
86	Тодор-Стойков	1,02	1,05	1,02	2,05	3,3
87	Васил-Вальовски	2,3	3,3	0,27	1,3	1,5
88	Валентин-Дивчев	0,92	0,51	1,27	1,1	0,51
89	Васил-Станчев	2,2	1,5	3,3	1,5	2,9
90	Василена	1,6	1,3	0,5	0,76	0,72
91	Велизара-Красимирова	2,3	3,5	0,8	3,6	3,7
92	Вяра	0,25	0,51	0,25	1	0,72
93	Виолета-Витанова	2,29	1,4	0,51	1,63	2,41
94	Владимир-Пусев	1,83	3,5	2,2	2,4	4,5
95	Зисис	1,27	1,8	1,27	2,3	1,61
96	Звезделина	1,27	0,72	1,6	0,57	2,09
97	Мария-Георгиева	1,8	1,8	6	1,7	0,2
98	Мариана	0,5	0,5	0,25	1,1	0,72
99	Мая	0,36	0,72	0,7	0,5	0,2
100	Татяна	0,7	1,3	0,2	0,25	0,52
101	Милена	0,8	0,25	0	0,52	0,2
102	Биляна	0,92	0,51	0,5	1	0
103	Олгица	1,05	0,51	0	0,2	0,5

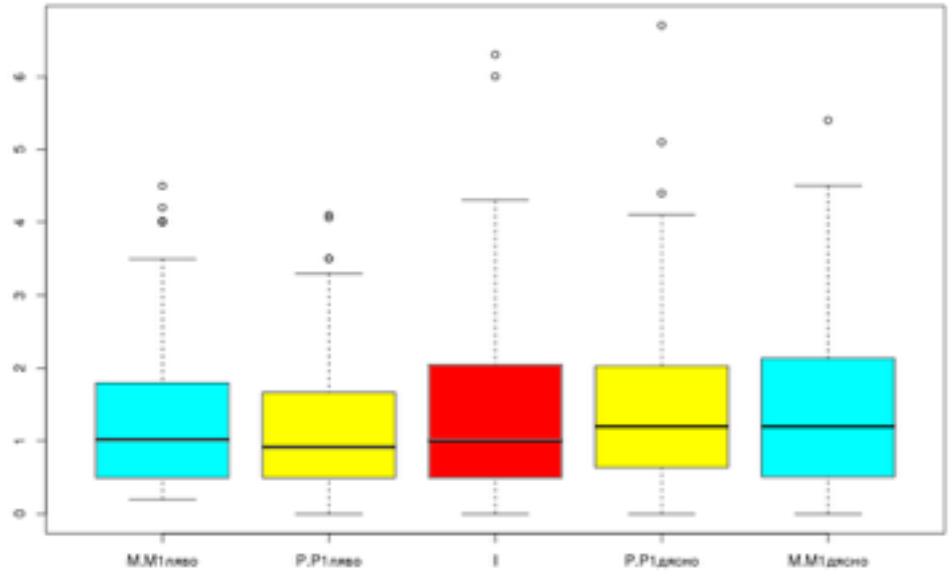
Таблица 3. Стойности на съотношенията между оклузалните криви измерени в пет двойки различни точки на естествени съзъбия с ортогнатна захапка.

Получените данни бяха подложени на статистически анализ. Разстоянието между измерваните маркирани точки са обозначени по описания в методиката начин: вляво, A- Mol : Mul; B- Pol; Pul; отпред, C- Io : Iu; вдясно, D- Mor : Mur; E- Por : Pur.

Описателните статистики показват относително постоянно разстояние в петте точки на измерване, с наличието на някои единични по-големи стойности във всяка от тях (отделните точки в горната част на графиката). Табл. 4 и фиг. 73.

Референтни / Показатели — Точки	M.M1 ляво	P.P1 ляво	I	P.P1 дясно	M.M1 дясно
Минимум	0.2	0.0	0.0	0.00	0.00
Медиана	1.02	0.92	1.0	1.2	1.2
Средно ар.	1.3	1.188	1.383	1.482	1.49
Максимум	4.5	4.1	6.3	6.7	5.4
Ст. откл.	1.02	0.97	1.26	1.16	1.17

Таблица 4. Относително постоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на някои единични по-големи стойности във всяка двойка показатели.



Фиг. 73. Относително постоянни показатели в петте точки на измерване, с единични по-големи стойности.

В корелационната матрица не се забелязват големи стойности така, че няма повод да се търси силно изразена линейна зависимост между кои да е две разстояния (Таблица 5).

Горна Челюст / Долна челюст	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
M.M1ляво	1.00	0.44	0.02	0.08	0.47
P.P1ляво	0.44	1.00	0.03	0.25	0.25
I	0.02	0.03	1.00	0.10	0.00
P.P1дясно	0.08	0.25	0.10	1.00	0.46
M.M1дясно	0.47	0.25	0.00	0.46	1.00

Таблица 5. Относително постоянни показатели в петте точки на измерване без големи стойности в корелационната матрица.

При изследваните 49 жени:

- минималната стойност в маркираните точки Mol:Mul е 0,25 mm, а максималната е 4,5 mm или средно е 0,98 mm;
- минималната стойност в точките Pol : Pul е 0 mm, а максималната е 3,07 mm или средно е 0,49 mm;
- минималната стойност в точките Io : Iu е 0 mm, а максималната е 6,0 mm или средно е 1,65 mm;
- минималната стойност в точките Por : Pur е 0 mm, а максималната е 3,6 mm или средно е 1,53 mm .
- минималната стойност в точките Mor : Mur е 0 mm, а максималната е 3,5 mm или средно 1,89 mm.

При изследваните жени за всички референтни точки минималната стойност е 0, максималната е 6,0 mm, а средната е 1,44 mm.

При изследваните 54 мъже:

- минималната стойност в точките Mol:Mul е 0,2 mm, а максималната е 4,02 mm или средно е 1,42 mm;
- минималната стойност в точките Pol : Pul е 0 mm, а максималната е 4,06 mm или средно е 1,31 mm;
- минималната стойност в точките Io : Iu е 0 mm, а максималната е 3,5 mm или средно е 1,34 mm;
- минималната стойност в точките Por : Pur е 0,25 mm, а максималната е 5,1 mm или средно е 1,6 mm;
- минималната стойност в точките Mor : Mur е 0 mm, а максималната е 5,4 mm или средно е 1,71 mm.

При изследваните мъже за всички референтни точки минималната стойност е 0, максималната е 5,4 mm, а средната е 1,56 mm.

Обобщените средни стойности от графичния и компютърния анализ показват, че при жените средната стойност на измереното разстояние между двете оклузални криви в областта на:

- големите кътници, вляво е 0,98 mm, а вдясно е 1,89 mm;

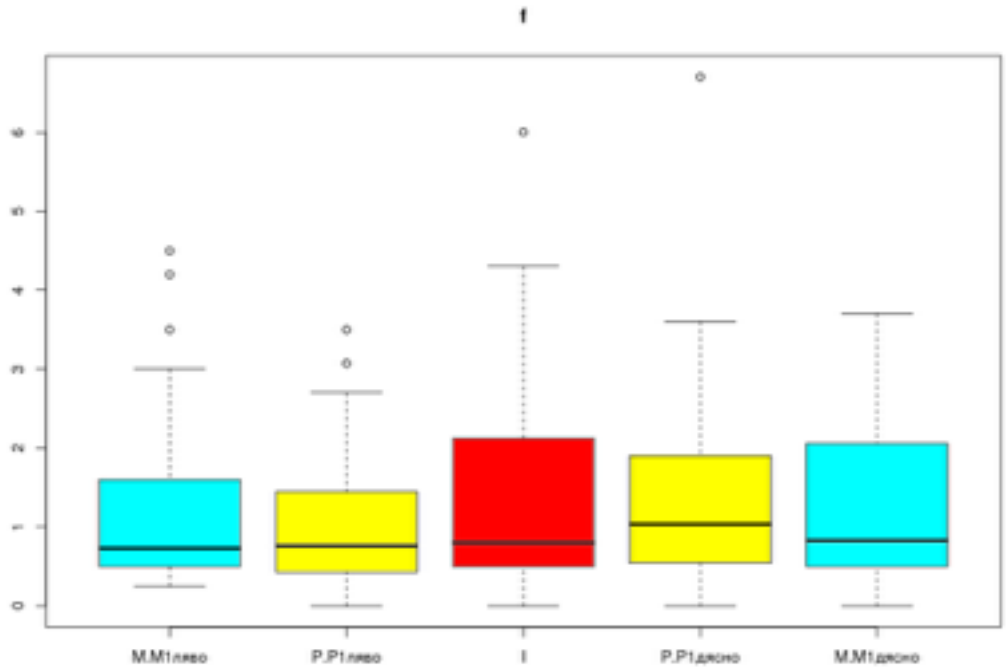
. малките кътници, вляво е 0,49 mm, а вдясно е 1,53 mm;

- резците е 1,65 mm;

Средно 1,44 mm е разстоянието между оклузалните криви във всички точки у жените (табл. 6)

Референтни / Показатели — Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00
Медиана	0.73	0.76	0.8	1.035	0.83
Средно ар.	1.185	1.06	1.426	1.329	1.238
Максимум	4.5	3.5	6.0	6.7	3.7
Ст. откл.	1.05	0.83	1.33	1.18	1.02

Таблица 6. Показатели при жените.



Фиг. 74. Показатели при жените.

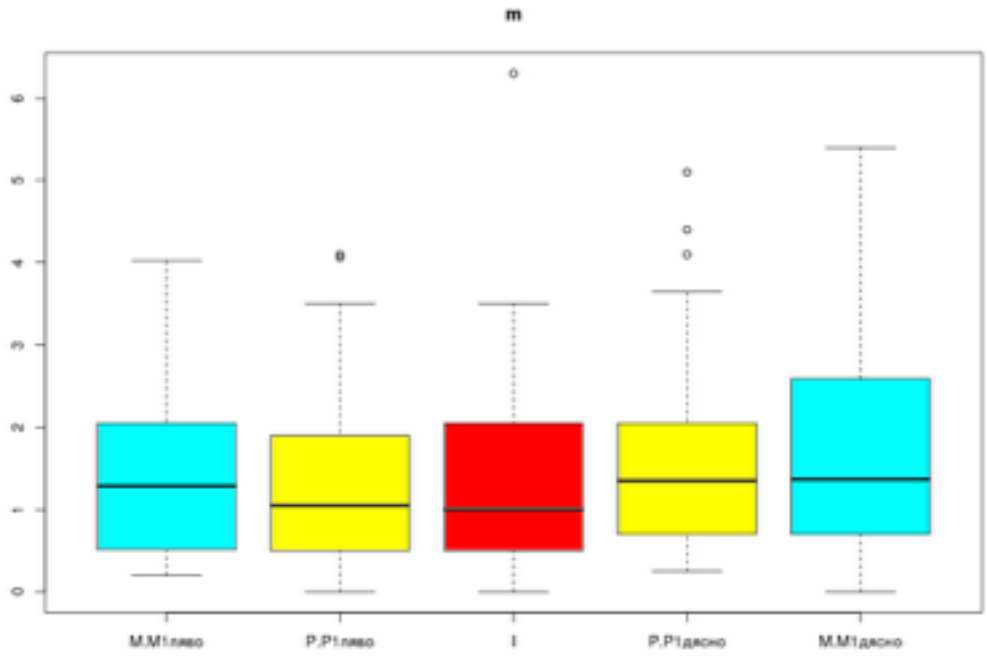
Същите резултати при мъжете са следните:

- големите кътници, вляво е 1,42 mm, а вдясно е 1,71 mm;
- малките кътници, вляво е 1,31 mm, а вдясно е 1,60 mm;
- резците е 1,34 mm;

Средно 1,56 mm е разстоянието между оклузалните криви във всички точки у мъжете (табл.7).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.2	0.00	0.00	0.25	0.00
Медиана	1.285	1.05	1.0	1.35	1.37
Средно ар.	1.419	1.314	1.339	1.604	1.709
Максимум	4.02	4.1	6.3	5.1	5.4
Ст. откл.	0.99	1.07	1.22	1.14	1.27

Таблица 7. Показатели при мъжете.



Фиг. 75. Показатели при мъжете.

Средните резултати общо за мъжете и жените са следните:

- големите кътници вляво е 1,34 mm, а вдясно е 1,56 mm;
- малките кътници вляво е 1,22 mm, а вдясно е 1,54 mm;
- резците е 1,45 mm;

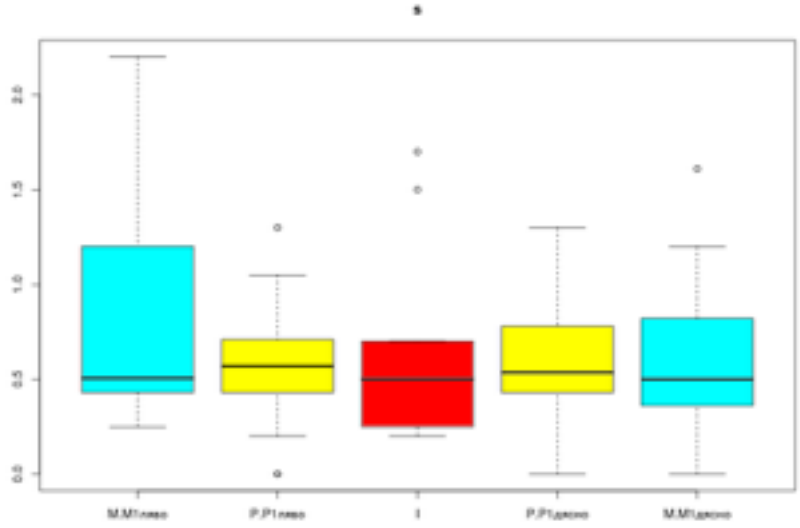
Средно 1,45 mm е разстоянието между оклузалните криви във всички точки, общо за изследваните мъже и жени ,като не се наблюдава някаква значима разлика между мъжете и жените.

Анализа на кривите показа 10 различни съотношения между тях :

1. При съвпадане на кривите се виждат малки стойности на разликите в петте точки, само с някои отличаващи се наблюдения(таблица 8).

Референтни / Показатели — Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Мин.	0.25	0.00	0.2	0.00	0.00
Медиана	0.505	0.57	0.5	0.535	0.5
Средно ар.	0.799	0.574	0.595	0.593	0.608
Макс.	2.2	1.3	1.7	1.3	1.61
Ст. откл.	0.6	0.34	0.43	0.31	0.41

Таблица 8. Относително малки разлики в стойностите на петте точки на измерване.

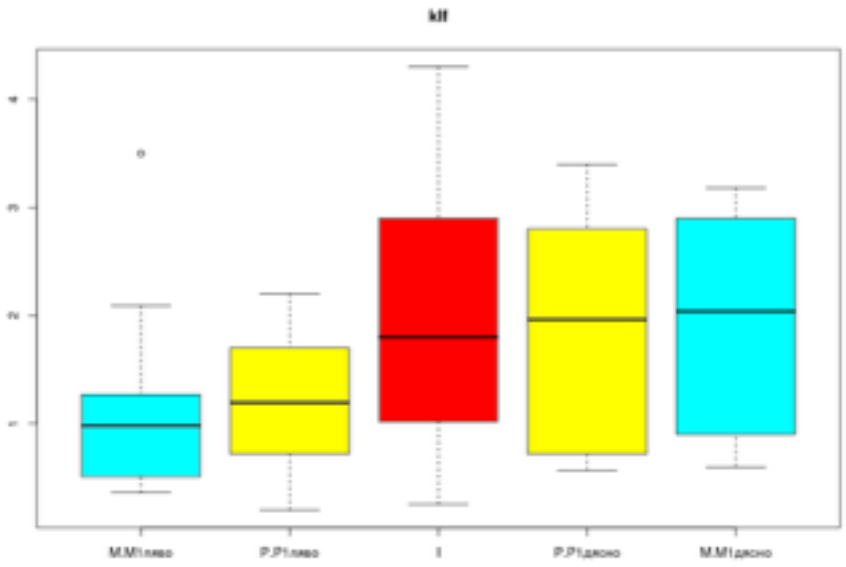


Фиг. 76. Относително малки разлики в стойностите на петте точки на измерване

2. Някои от кривите се кръстосват на малки разстояния вляво и доста по-големи вдясно, широк диапазон във фронта (таблица 9).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.36	0.2	0.25	0.57	0.6
Медиана	0.98	1.195	1.8	1.965	2.04
Средно ар.	1.216	1.2	2.068	1.952	1.912
Максимум	3.5	2.2	4.3	3.4	3.18
Ст. откл.	0.95	0.62	1.35	1.03	0.94

Таблица 9. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на малки разлики вляво, по-големи вдясно, широк диапазон във фронта.

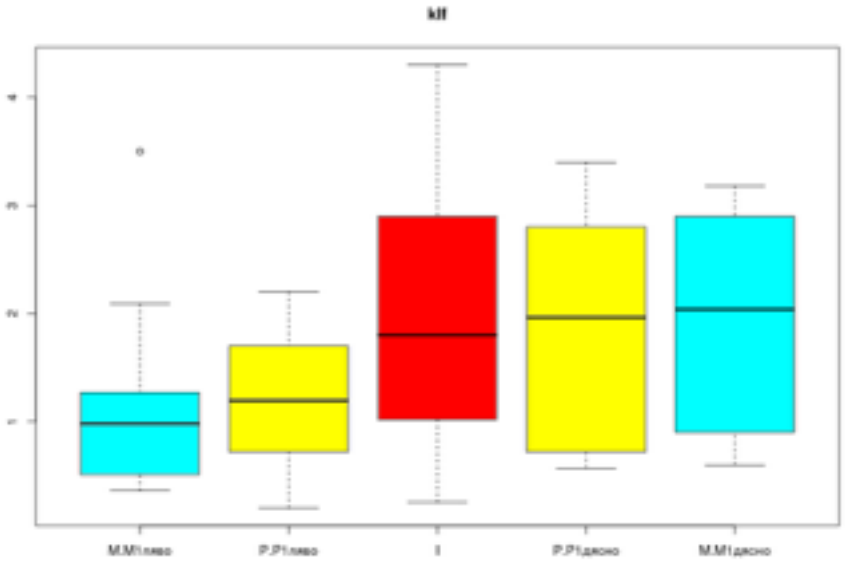


Фиг. 77. Малки разстояния вляво и по-големи вдясно според петтте точки на измерване

3. Някои от кривите се кръстосват на малки разстояния вляво и доста по-големи вдясно, широк диапазон във фронта -"klf" – кръстосани ляво фронт (таблица 10).

Референтни / Показатели — Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.36	0.2	0.25	0.57	0.6
Медиана	0.98	1.195	1.8	1.965	2.04
Средно ар.	1.216	1.2	2.068	1.952	1.912
Максимум	3.5	2.2	4.3	3.4	3.18
Ст. откл.	0.95	0.62	1.35	1.03	0.94

Таблица 10. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на малки разлики вляво, по-големи вдясно, широк диапазон във фронта.

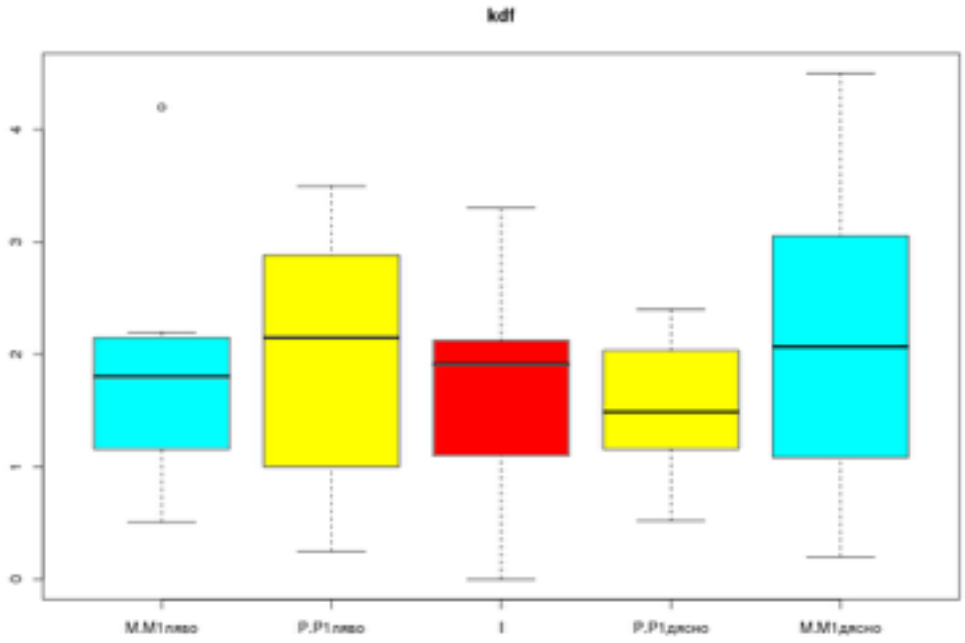


Фиг. 78. Малки разстояния вляво и по-големи вдясно според петте точки на измерване

4. Други криви съвпадат повече вляво и се кръстосват повече вдясно и във фронта-"kdf" – кръстосани дясно фронт (таблица 14).Тук не се наблюдава ясно изразена картина като горе.

Референтни / Показатели-Точки	M.M1 ляво	P.P1 ляво	I	P.P1 дясно	M.M1 дясно
Минимум	0.51	0.25	0.00	0.52	0.2
Медиана	1.805	2.15	1.915	1.49	2.07
Средно ар.	1.867	1.978	1.698	1.536	2.14
Максимум	4.2	3.5	3.3	2.4	4.5
Ст. откл.	1.12	1.16	1.00	0.62	1.4

Таблица 11. Относително постоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на малки разлики между показателите.

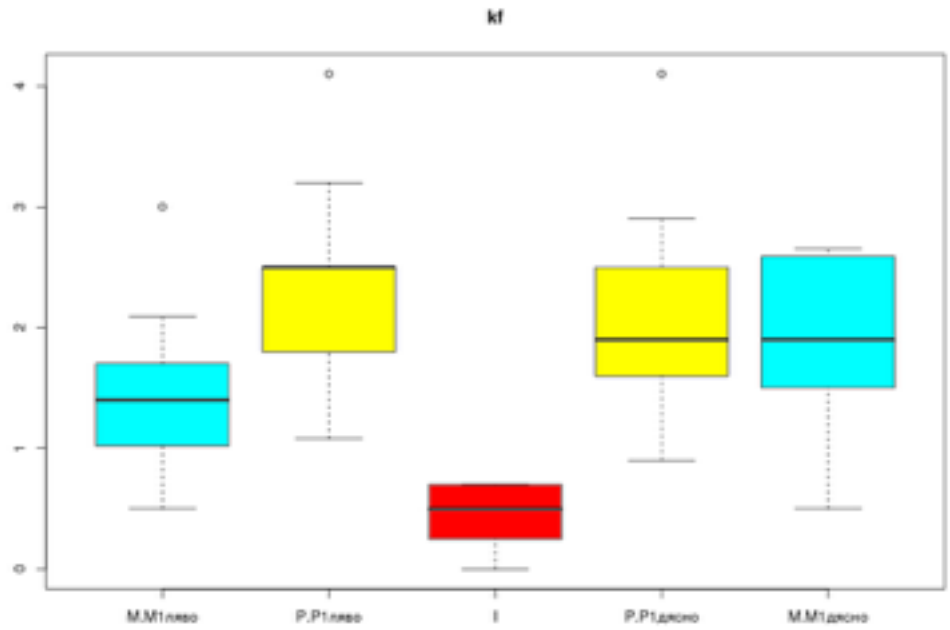


Фиг. 79. Малки разлики в разстоянията между показателите според петте точки

5. При тези криви наблюдаваме много малки разстояния във фронта, P.P1 са по-големи от M.M1 и в двете посоки -"kf" – кръстосани фронт (таблица 12).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.5	1.08	0.00	0.9	0.5
Медиана	1.4	2.5	0.5	1.9	1.9
Средно ар.	1.459	2.332	0.45	2.141	1.848
Максимум	3.0	4.1	0.7	4.1	2.65
Ст. откл.	0.74	0.95	0.3	0.97	0.75

Таблица 12. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на малки разлики между показателите във фронта и по-големи в двете посоки.

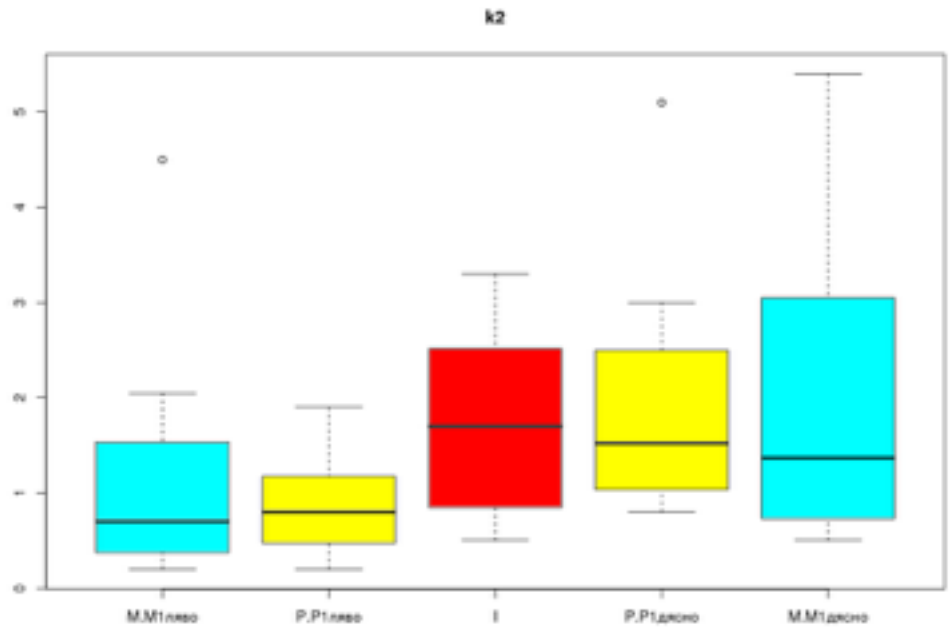


Фиг. 80. Малки разлики във фронта и по-големи в двете посоки според петте точки на измерване.

6. Някои криви се кръстосват в двата края-"k2".При тях няма ясно изразена картина, но в ляво показателите са по-малки. (таблица 13).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.2	0.2	0.5	0.8	0.5
Медиана	0.7	0.8	1.7	1.52	1.37
Средно ар.	1.317	0.89	1.747	2.07	2.12
Максимум	4.5	1.9	3.3	5.1	5.4
Ст. откл.	1.54	0.6	1.12	1.53	1.82

Таблица 13. Относително постоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на по-малки разлики между показателите вляво.

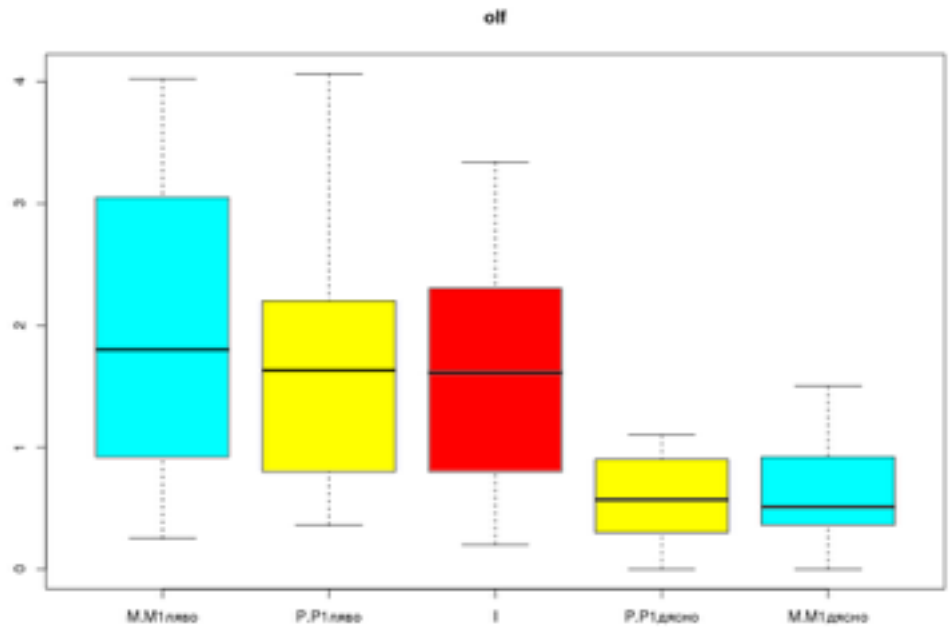


Фиг. 81. По - малки разлики между показателите вляво.

7. При други криви има значително по-големи разстояния вляво- "olf" – отстояние ляво фронт (таблица 14).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.25	0.36	0.2	0.00	0.00
Медиана	1.8	1.63	1.61	0.57	0.51
Средно ар.	2.017	1.773	1.62	0.58	0.68
Максимум	4.02	4.06	3.34	1.1	1.5
Ст. откл.	1.26	1.25	1.05	0.38	0.5

Таблица 14. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на по - големи показатели вляво.

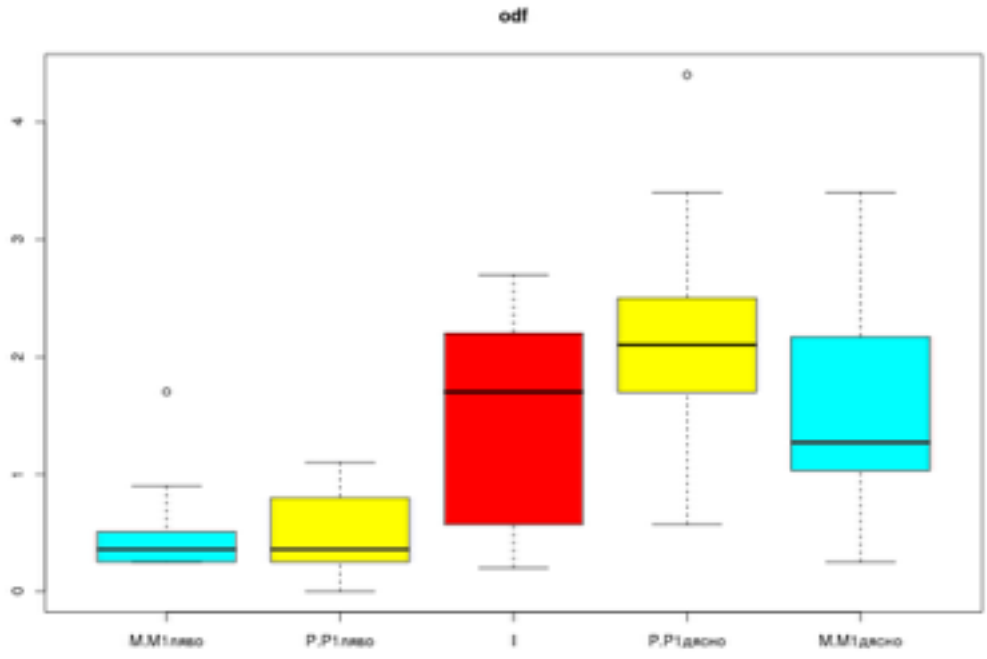


Фиг. 82. По - големи показатели вляво според петте точки на измерване

8. При някои криви наблюдавахме много по-големи разстояния вдясно -"odf" – отстояние дясно фронт (таблица 15).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.25	0.00	0.2	0.57	0.25
Медиана	0.36	0.36	1.7	2.1	1.27
Средно ар.	0.53	0.52	1.406	2.192	1.608
Максимум	1.7	1.1	2.7	4.4	3.4
Ст. откл.	0.4	0.4	0.87	0.94	0.9

Таблица 15. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на по - големи показатели вдясно.

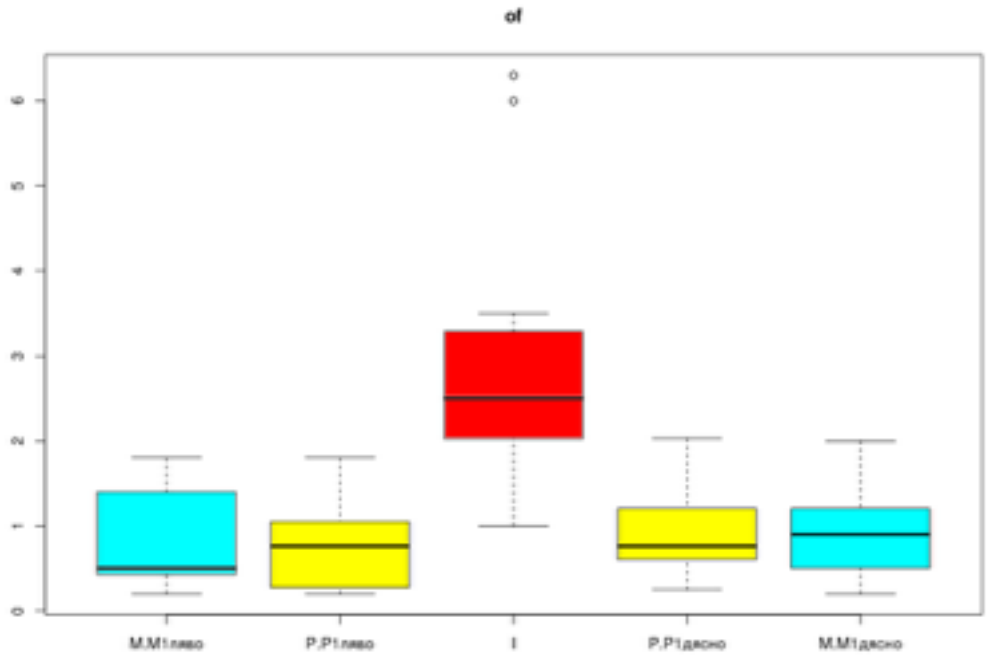


Фиг. 83. По - големи показатели вдясно според петте точки на измерване.

9. При някои криви открихме големи разстояния във фронта и малки вляво и вдясно -"of" – отстояние фронт (таблица 16).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	0.2	0.2	1.0	0.25	0.2
Медиана	0.5	0.76	2.5	0.76	0.9
Средно ар.	0.88	0.74	2.925	0.96	0.87
Максимум	1.8	1.8	6.3	2.03	2.0
Ст. откл.	0.62	0.5	1.76	0.57	0.55

Таблица 16. Относително непостоянни стойности в петте точки на измерване, с наличието на големи показатели във фронта и малки вляво и вдясно.

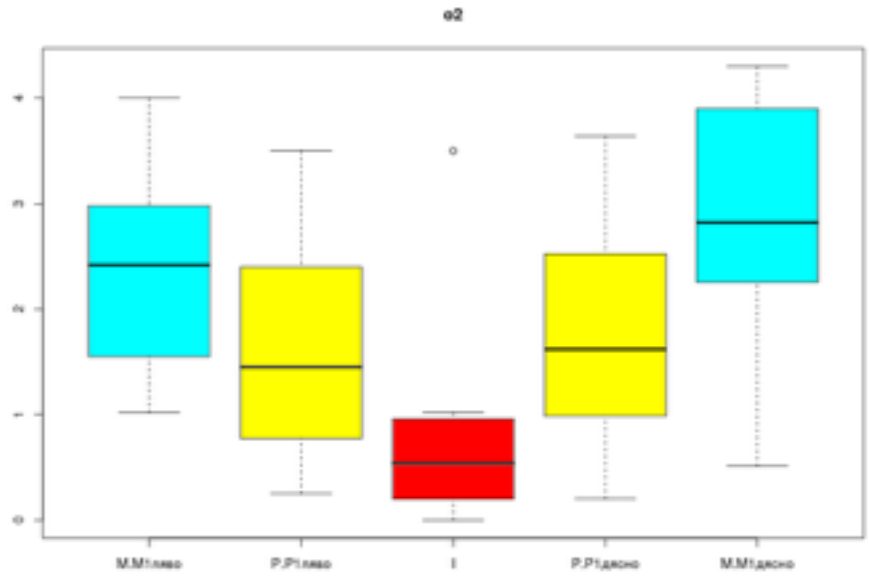


Фиг. 84. Големи показатели във фронта и малки вляво и вдясно според петте точки на измерване .

10. Друг вид съотношение на кривите бе с малко разстояние във фронта, силно увеличаващи се в двете посоки-"o2" – отстояния от двете страни (таблица 17,фиг.85).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	1.02	0.25	0.00	0.2	0.51
Медиана	2.42	1.45	0.54	1.62	2.82
Средно ар.	2.353	1.58	0.75	1.792	2.833
Максимум	4.0	3.5	3.5	3.64	4.3
Ст. откл.	0.93	1.01	0.94	1.17	1.19

Таблица 17. Разпределение на различните статистически стойности, според измерените точки вида на показателите при криви с отстояние от двете страни



Фиг 85. Малки показатели във фронта и увеличаващи се вляво и вдясно.

6.4. Резултати от графичното и компютърното сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен и очертаната осреднена графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга на долната челюст.

Във всички изследвани 104 комплекта фантомни цели протези или общо 208, бяха наблюдавани значителни отклонения на проекциите на оклузалните криви в хоризонталната равнина на наредените зъби, спрямо билото на алвеоларния гребен.

Нямаше случай, където да бъде наблюдавано пълно припокриване на получените криви. Във всички случаи имаше разминаване до 10,2 mm в различни участъци на денталните криви. Средната стойност на отклонението за всички референтни точки на горната челюст бе 3,52 mm, а на долна челюст – 3,35mm.

Стойностите на съотношенията между оклузалните криви са представени в таблица 18.

N	Име	M:M1ляво	P:P1ляво	I	P:P1дясно	M:M1дясно
1	1	3,82	2,03	0,25	3,54	4,93
2	2	7,7	6,5	4,2	4,64	6,4
3	4	10,2	9,3	2,05	4,4	7,62
4	5	5,79	4,75	1,02	4,77	7,27
5	6	4,75	3,54	2,54	3,45	5,08
6	7	4,83	3,64	1,37	4,44	6,9
7	8	8,48	7,4	2,03	2,17	6,35
8	9	7,3	6,15	0,51	3,45	4,57
9	10	7,09	7,08	0,51	4,5	6,35
10	11	6,6	6,48	1,02	3,7	3,89
11	12	7,5	5,1	0,25	3,7	5,59
12	13	2,54	3,89	1,93	3,41	3,18
13	14	4,6	4,19	0,76	4,82	5,08
14	15	4,4	1,3	1,3	4,1	5,79
15	16	6,6	6,3	2,65	4,1	5,59
16	17	3,82	3,14	2,41	1,93	3,05
17	18	5,39	3,7	1,05	5,8	6,48
18	19	6,04	6,02	1,52	3,53	5,78
19	20	4,8	3,94	5,11	0,25	1,78
20	21	7,2	6,02	0	4,38	6,86
21	23	7,1	6,35	3,87	2,84	3,45
22	24	6,1	4,5	2,7	2,79	4,57
23	25	6,37	4,44	3,78	1,7	1,78
24	26	6,2	6,4	3,8	1,7	2,74
25	39	3,5	3,21	3,64	1,93	3,57
26	47	8,12	6,37	1,27	4,4	5,48
27	48	4,38	1,93	0,57	2,74	3,84
28	49	2,54	1,8	1,4	2,79	3,81
29	50	4,64	2,69	6,89	1,27	2,5
30	51	7,08	5,45	0,25	4,02	6,35
31	52	6,1	5,35	3,56	3,06	4,68
32	53	5,24	5,11	1	2,9	4,06
33	54	8,6	7,27	2,09	3,78	7,87
34	55	5,48	5,68	2,79	1,05	4,06
35	56	7,6	6,6	1,48	7,19	6,6
36	57	4,5	4,44	2,27	3,41	5,08
37	58	7,64	5,8	2,3	2,84	5,14
38	60	3,82	2,9	1,02	2,96	4,85
39	61	7,64	7,8	2,96	3,84	5,35
40	62	7,37	7,1	1,9	3,89	6,61
41	63	2,31	1,48	0,25	2,84	4,13
42	64	2,59	0	3,34	3,07	3,57
43	65	4,35	2,84	0	3,14	4,83
44	66	5,9	4,38	3,1	3,7	6,18

45	67	5,09	6,5	5,8	2,29	5,84
46	68	5,64	4,57	1,55	2,59	4,07
47	69	4,3	4,6	3,8	1,85	4,32
48	70	9,8	8,1	1,14	2,84	8,52
49	71	5,59	6,89	3,39	1,52	4,06
50	72	5,11	5,62	2,41	2,9	6,04
51	73	4,07	4,1	3,34	0,92	2,54
52	74	8,04	7,84	2,84	2,27	6,53
53	75	7,4	6,84	2,54	2,81	7,37
54	76	7,3	6,67	3,78	4,32	7,22
55	77	6,04	5,73	2,74	2,55	4,38
56	78	1,3	1,7	5,84	1,52	0,25
57	79	5,35	4,58	1,02	2,62	5,02
58	81	5,18	4,26	2,59	2,4	4,83
59	82	4,32	4,82	5,43	0,25	2,81
60	X1	4,38	4,82	0,57	5,95	6,43
61	x2	8,1	6,14	1,8	4,5	5,73
62	x3	2,97	3,14	3,06	1,02	2,54
63	x4	3,59	4,1	3,14	3,34	5,33
64	x5	1,78	2,34	3,56	2,59	1,27
65	x6	2,54	1,61	3,05	0,72	0,25
66	x7	8,38	6,43	1,05	3,64	5,59
67	x8	5,59	4,75	0,51	5,38	5,84
68	x9	7,91	6,94	2,03	3,34	5,61
69	x10	3,3	3,06	4,32	2,84	3,3
70	x11	5,34	5,45	3,05	3,39	4,83
71	x12	8,07	6,82	1,27	5,18	6,04
72	x13	3,56	4,34	1,78	3,04	4,1
73	x14	4,5	5,11	3,78	3,14	3,78
74	x15	6,84	5,73	2,41	7,89	8,38
75	x16	8,07	7,27	2,59	3,98	5,59
76	x17	3,94	1,7	3,05	1,27	3,56
77	x18	6,43	4,66	0,76	5,06	7,15
78	x19	6,35	4,34	0,72	5,55	7,78
79	x20	6,48	3,78	3,3	4,44	4,25
80	x21	3,94	4,2	2,03	1,27	2,29
81	x22	7,62	7,4	1,02	5,62	7,73
82	x23	4,02	3,3	5,84	1,55	3,34
83	x24	6,1	6,43	2,81	4,82	6,35
84	x25	4,06	5,38	0,25	4,02	3,54
85	x26	4,06	4,83	3,81	2,03	3,09
86	x27	6,35	5,62	4,02	4,19	5,89
87	x28	5,24	4,02	2,59	5,24	4,57
88	x30	5,84	5,3	2,79	1,85	2,29
89	x31	7,44	6,48	1,55	3,89	5,09
90	x32	3,89	3,78	6,27	0,72	3,05
91	x33	4,93	4,38	4,83	2,29	4,1
92	x34	1,85	2,9	1,52	1,48	1,78
93	x35	6,73	6,9	4,83	4,07	5,73
94	x36	6,59	5,38	1,52	4,57	5,24
95	x37	4,64	3,75	4,83	1,14	1,3
96	x38	3,78	2,65	2,03	3,59	4,35

97	x40	6,04	5,14	1,02	5,93	7,87
98	x41	3,75	4,83	2,54	1,93	2,03
99	x42	6,59	6,59	0,51	5,98	8,23
100	x43	5,08	5,55	2,03	2,34	1,85
101	x44	6,23	5,24	3,82	3,56	3,39
102	x46	2,29	1,48	5,84	2,34	0,72
103	xx10	2,79	3,06	0,76	1,52	2,03
104	xx21	4,38	3,54	2,29	3,45	4,06
	ср.стойност	5,4951923	4,8446154	2,442981	3,2522115	4,718269231
	Min	1,3	0	0	0,25	0,72
	Max	10,2	9,3	6,89	5,98	8,52

Таблица 18. Стойности на съотношенията между оклузалните криви измерени в пет точки на фантомни цели протези.

Измерванията на съотношенията между оклузалните криви, спрямо билото на алвеоларния гребен в точките: Mol : Mul; Pol : Pul; Mor : Mur; Por : Pur; Io : Iu, показаха следното:

За горна челюст: минималната стойност в Mol : Mul е 1,3mm, максималната е 10,2 mm, средно - 5,5 mm.

- минималната стойност в Pol : Pul е 0 mm, максималната е 9,03 mm, средно - 4,85mm,.

- минималната стойност в Io : Iu е 0 mm, максималната е 6,9 mm, средно - 2,4 mm,.

- минималната стойност в Por : Pur е 0,25 mm, максималната е 5,98 mm, средно - 3,25 mm.

- минималната стойност във Mor : Mur е 0,72 mm, а максималната е 8,52 mm, средно - 4,72 mm,.

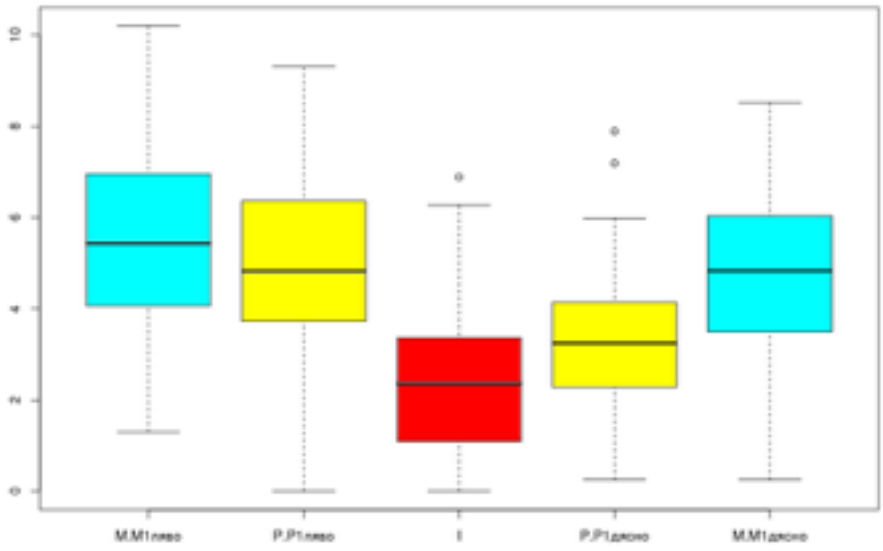
Средната стойност на отклоненията за всички референтни точки на горната челюст е 3,52 mm.

За горна челюст описателните статистики са дадени в таблица 19. От нея, както и от фигура 86 (боксплот) се вижда, че разстоянията са най-малки в центъра и постепенно се увеличават вляво и вдясно. Дисперсията (стандартното отклонение) също е най-малка в центъра, т.е. там имаме

по-голяма точност, а в двата края се увеличава, съответно точността намалява.

Референтни Точки / Показатели	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно
Минимум	1.3	0.0	0.0	0.25	0.25
Медиана	5.435	4.825	2.355	3.24	4.83
Средно ар.	5.495	4.845	2.443	3.252	4.718
Максимум	10.2	9.3	6.89	7.89	8.52
Ст. откл.	1.85	1.78	1.56	1.47	1.88

Таблица 19. Разпределение на статистическите стойности за горна челюст според избраните точки на измерване и вида на измерваните показатели.



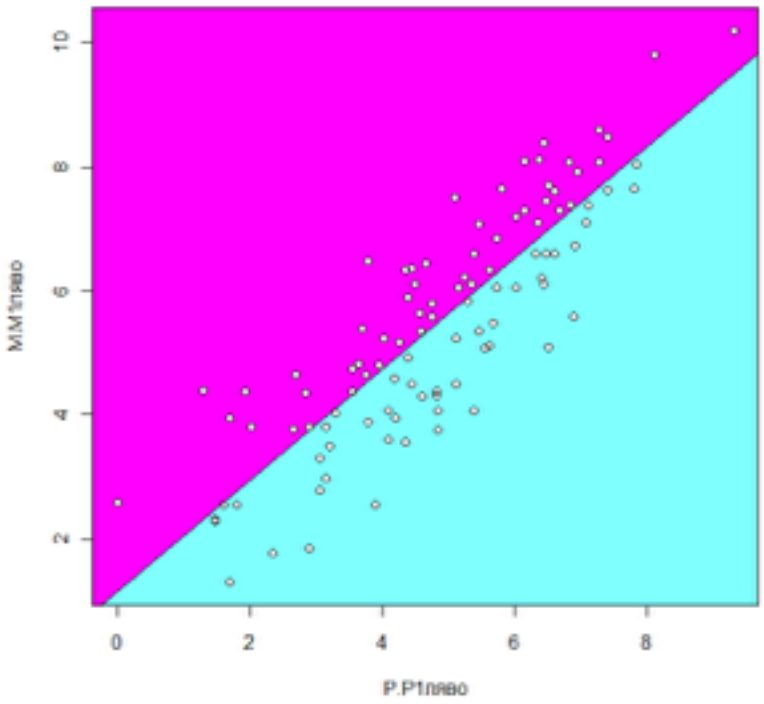
Фиг. 86. Показателите са най-малки в центъра и постепенно се увеличават вляво и вдясно за горна челюст.

Следващата таблица 20 показва корелационните коефициенти между петте разстояния. Високи корелации се забелязват между M.M1ляво и P.P1ляво (0.86), M.M1ляво и M.M1дясно (0.69) и M.M1 дясно и P.P1дясно (0.75).

Горна Челюст / Долна Челюст	M.M1ляво	P.P1ляво	I	P.P1дясно	M.M1дясно	Клас
M.M1 ляво	1.00	0.86	-0.24	0.46	0.69	0.34
P.P1 ляво	0.86	1.00	-0.13	0.33	0.57	0.27
I	-0.24	-0.13	1.00	-0.52	-0.46	0.03
P.P1 дясно	0.46	0.33	-0.52	1.00	0.75	0.20
M.M1 дясно	0.69	0.57	-0.46	0.75	1.00	0.34
Клас	0.34	0.27	0.03	0.20	0.34	1.00

Таблица 20. Разпределение на корелационните коефициенти за горна челюст, според измерваните разстояния и вида на показателите.

За тези случаи са разгледани прости регресионни модели, които и в трите случая са силно статистически значими и с големи стойности за R-squared. Резултатите са изобразени на следващите графики, като са дадени и съответните регресионни уравнения. Вижда се, че има силно изразена линейна зависимост между променливите и в трите случая (Фиг. 87, 88, 89).



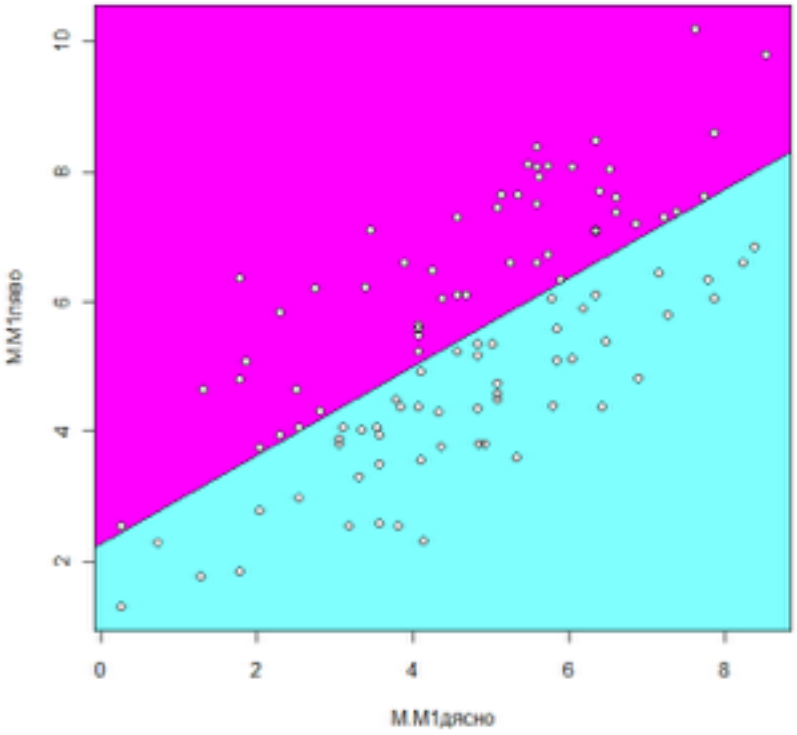
Фиг. 87. Регресионен модел на силно изразена линейна зависимост между променливите M:M1 ляво и P:P1 ляво.

Регресионно уравнение:

M.M1ляво = 1.16 + 0.89*P.P1ляво

Multiple R-squared: 0.7408,

```
F-statistic: 291.5 on 1 and 102 DF,  p-value: < 2.2e-16
```



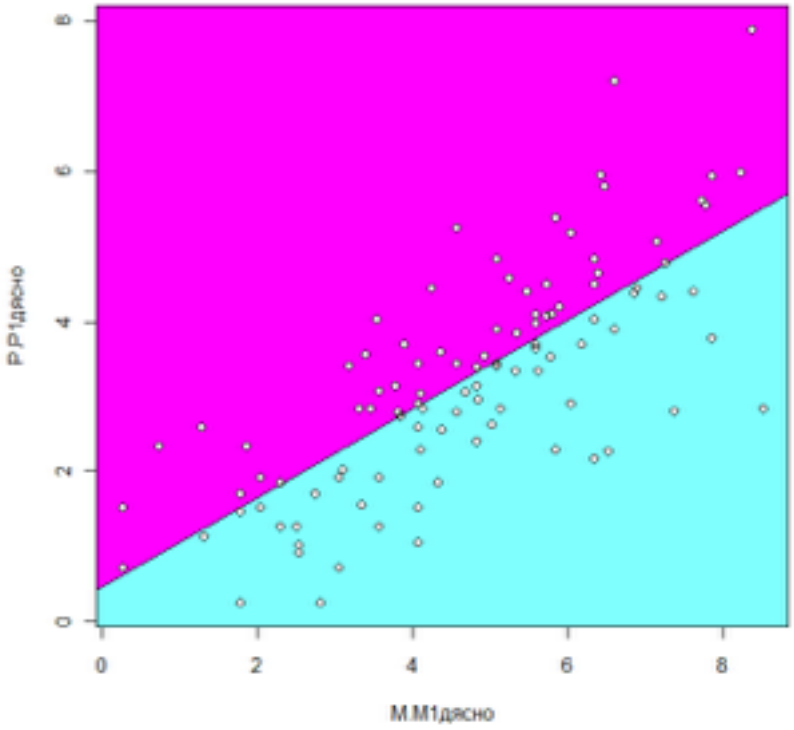
Фиг. 88. Регресионен модел на силно изразена линейна зависимост между променливите M:M1ляво и M:M1 дясно.

Регресионно уравнение:

M.M1ляво =2.28 + 0.68* M.M1дясно

Multiple R-squared: 0.4792,

F-statistic: 93.86 on 1 and 102 DF, p-value: 3.995e-16



Фиг. 89. Регресионен модел на силно изразена линейна зависимост между променливите P:P1дясно и M:M1 дясно.

Регресионно уравнение:

P.P1дясно = 0.47 + 0.59*M.M1дясно,

Multiple R-squared: 0.5641,

F-statistic: 132 on 1 and 102 DF, p-value: < 2.2e-16.

За долна челюст: минималната стойност в Mol:Mul е 0 mm, максималната е 9,3 mm, средно - 4,3 mm.

- минималната стойност в Pol:Pul е 0 mm, максималната е 8,36 mm, средно - 3,0 mm.
- минималната стойност в Io:Iu е 0 mm, максималната е 6,6 mm, средно - 2,05 mm.
- минималната стойност в Por:Pur е 0,25 mm, максималната е 7,62 mm, средно - 2,05 mm.
- минималната стойност във Mor:Mur е 0,25 mm, а максималната е 8,87 mm, средно - 4,11 mm,.

Средната стойност на отклоненията за всички референтни точки на долната челюст е 3,35 mm.

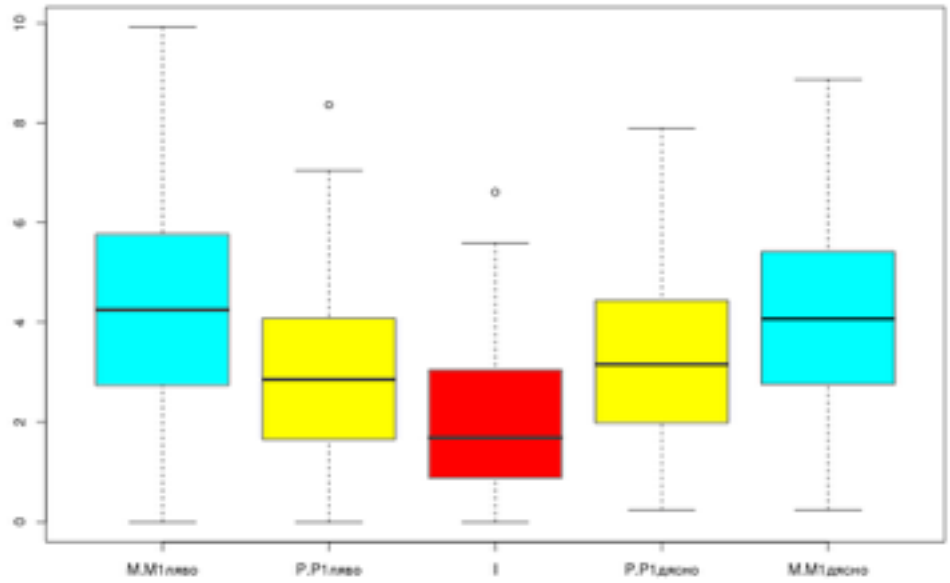
Средното отклонение за всички референтни точки, общо на двете челюсти е 3,43 mm.

Получените данни бяха подложени на статистически анализ.

За долна челюст при описателните статистики се наблюдава същото, както при горната челюст – отново има най-голяма точност в средата и влошаване в двата края (табл.21 и фиг.90).

Референтни / Показатели / Точки	M.M1 ляво	P.P1 ляво	I	P.P1 дясно	M.M1 дясно
Минимум	0.0	0.0	0.0	0.25	0.25
Меднана	4.255	2.855	1.695	3.16	4.075
Средно ар.	4.308	3.01	2.06	3.27	4.112
Максимум	9.92	8.36	6.61	7.9	8.87
Ст. откл.	2.2	1.76	1.47	1.79	1.95

Таблица 21. За долна челюст показателите са най – малки в центъра и по-големи вляво и вдясно ,спрямо петте точки на измерване



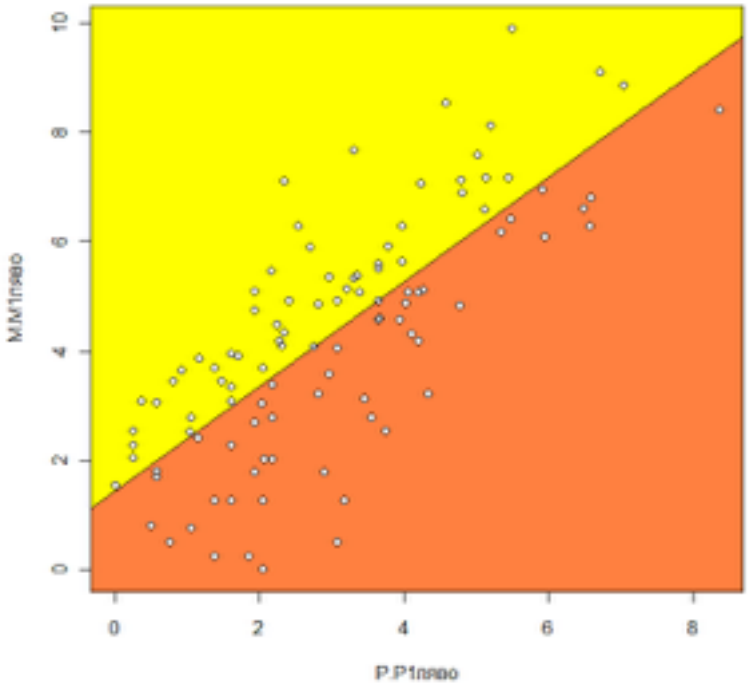
Фиг. 90. За долна челюст описателната статистика показва най – малки стойности в центъра и по-големи вляво и вдясно.

Отново корелацията е висока за двойките M.M1ляво и P.P1ляво (0.77), M.M1ляво и M.M1дясно и M.M1 дясно и P.P1дясно за долна челюст. Таблица 22.

Горна Челюст / Долна Челюст	M.M1 ляво	P.P1 ляво	I	P.P1 дясно	M.M1 дясно
M.M1 ляво	1.00	0.77	-0.38	0.43	0.62
P.P1 ляво	0.77	1.00	-0.44	0.29	0.50
I	-0.38	-0.44	1.00	0.08	-0.12
P.P1 дясно	0.43	0.29	0.08	1.00	0.83
M.M1 дясно	0.62	0.50	-0.12	0.83	1.00

Таблица 22. Относително постоянни стойности в петте точки на измерване, висока корелация за различните двойки показатели.

За долна челюст следват резултатите от съответните линейни регресионни модели, като и тук имаме силна зависимост. Фиг. 91, 92, 93.



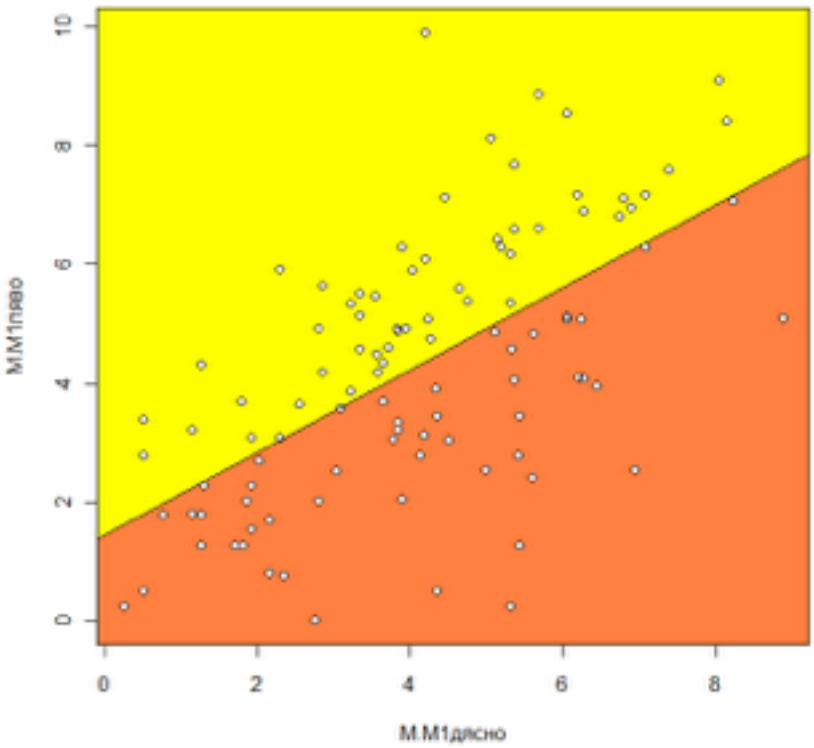
Фиг. 91. Линеен регресионен модел: силна зависимост между показателите M:M1 ляво и P:P1 ляво.

Регресионно уравнение:

M.M1ляво = 1.42 + 0.96*P.P1 ляво

Multiple R-squared: 0.5869,

F-statistic: 144.9 on 1 and 102 DF, p-value: < 2.2e-16.



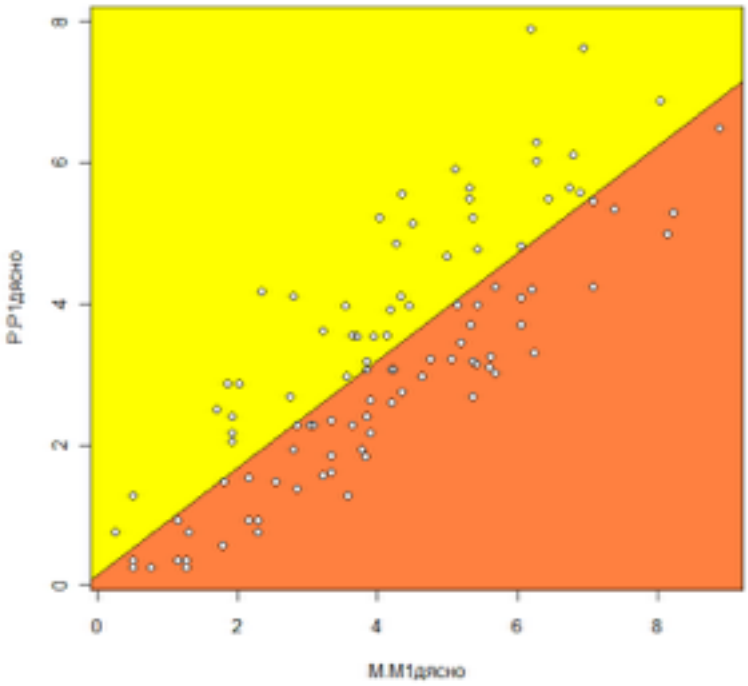
Фиг. 92. Линеен регресионен модел: силна зависимост между показателите M:M1 ляво и M:M1 дясно.

Регресионно уравнение:

M.M1ляво = 1.45 + 0.70*M.M1дясно

Multiple R-squared: 0.3789,

F-statistic: 62.23 on 1 and 102 DF, p-value: 3.560e-12.



Фиг. 93. Линеен регресионен модел: силна зависимост между показателите P:P1 дясно и M:M1 дясно.

Регресионно уравнение:

P.P1дясно = 0.14 + 0.76*M.M1 дясно,

Multiple R-squared: 0.6869,

F-statistic: 223.8 on 1 and 102 DF, p-value: < 2.2e-16.

6.5. Резултати от апробираната методика за очертаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст.

Резултатите от апробираната методика за създаване на графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга на 10 пациенти с изцяло обеззъбени челюсти са както следва(фигура 94):

1. Съотношенията между графиките на билото на алвеоларния гребен на долната, спрямо тази на горната челюст са следните:

1.1. Приблизително съвпадение беше установено на 1 пациент.

1.2. Приблизително съвпадение в областта на предните зъби и малките кътници, и отстояние в областта на големите кътници – при 2 пациента .

1.3. Приблизително съвпадение в дясната половина на съзъбието и отстояние в лявата половина - при 2 пациента .

1.4. Приблизително съвпадение в лявата половина на съзъбието и отстояние в дясната половина - при 3 пациента .

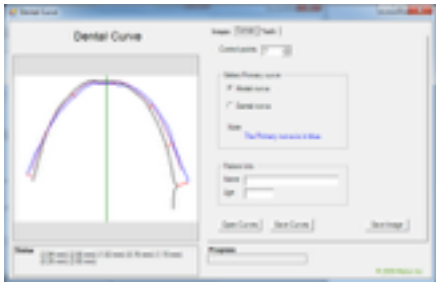
1.5. Приблизително съвпадение в областта на малките и големите кътници предните зъби и отстояние в областта на предните зъби – при 2 пациента .

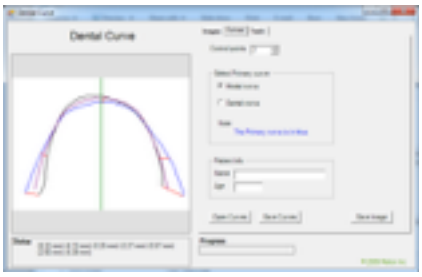
2. Всяка една от 10-те осреднени графики на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга показва специфични особености, характерни за всеки пациент.

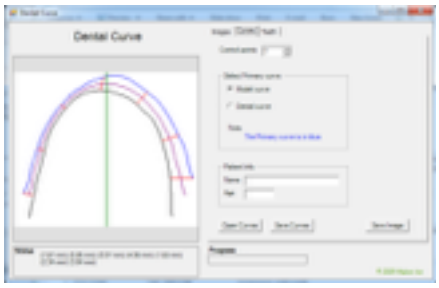
2.1. Симетрични осреднени графики на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга бяха намерени при 2 пациенти .

2.2. Асиметрични осреднени графики на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга бяха намерени при 8 пациенти - 80 %. На всяка от тях бе определена огледална графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга (Фиг. 94) .

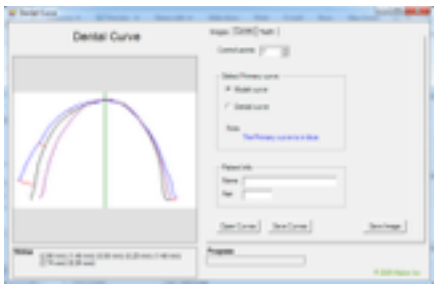
1 

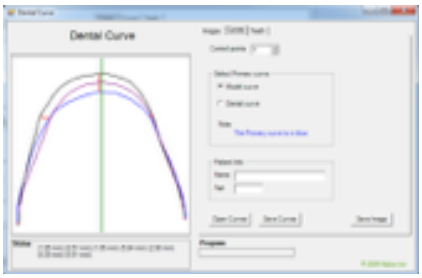
2 

3 

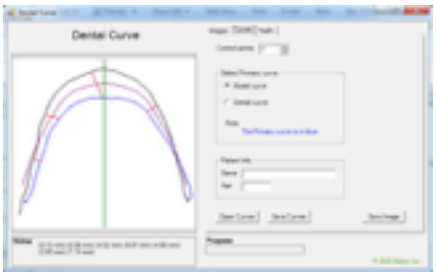
4 

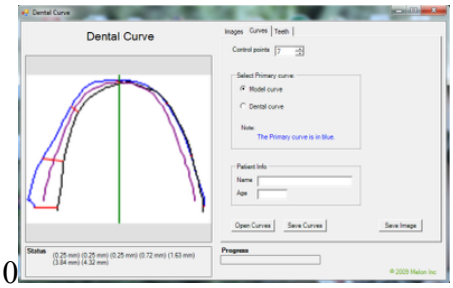
5 

6 

7 

8 

9 

10 

Фиг. 94. Графики на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга на протезираните 10 пациенти.

7. ОБСЪЖДАНЕ

7.1. Обсъждане на резултатите от създадената графика на индивидуална зъбна или алвеоларна дъга, чрез устройство-анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция.

Устройството – анализатор* беше конструирано по идея на цитирания метод на Plischka **(105),** Macconaill u Sher **(94).**

С помощта на конструираното устройство - анализатор се осигурява възможност за съпоставяне на проекциите в хоризонталната равнина на зъбните редици или билата на обеззъбените алвеоларни гребени и на двете челюсти в централна позиция. Изкуствените зъби могат да бъдат наредени точно по проекция на билото само на единия алвеоларен гребен. Това става, чрез безцветно фолио, поставено на устройството - анализатор и на което са преначертани контурите на билата на обеззъбените алвеоларни гребени и на зъбните повърхности. Прерисуваните проекции на зъбите и на билата на обеззъбените алвеоларни гребени се наслагват, съпоставят и компютърно се сканират. Получените резултати от съпоставените в централна позиция 652 графики на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга са обсъдени по - нататък в т. 7.3, 7.4 и 7.5.

7.2. Обсъждане на резултатите от разработената и приложена компютърна програма за сравнителен анализ на двете графики на зъбно - алвеоларни дъги на двете челюсти, чийто работни модели са съпоставени в централна позиция и за очертаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга, по която да се извърши проектирано нареждане на долните малки и големи кътници.

В последните години в чужбина става все по-популярно нареждането на изкуствени зъби на цяла протеза с помощта на компютър: вече бе цитирано, че е създадена методика на дизайн и автоматично селектиране на изкуствени зъби за цели протези, с помощтта на компютър (139); Предложен е метод за нареждане с помощта на компютър (CAD) и бързо изготвяне на прототип (RP) за изработване на цели протези, като са разработени програми за тяхното осъществяване. (91); Разработени са 3D - база данни и се дава възможност за дигитален и индивидуален дизайн за изработване на цели протези (90); CRS-450 - робот, свободно движещ се в 6 посоки се използва за ориентиране в позициониране на изкуствените зъби и за изработване на машина за най-подходящото им нареждане (145).

Нямайки възможност да бъдат приложени постиженията на чужди автори бяхме принудени да създадем компютърна програма с опция за графично проектиране на нареждането на задни зъби за цели протези. С разработеното графично проектиране и компютърната програма бе дадена възможност за реализиране на задачите и целта на дисертационния труд. В бъдеще с тяхна помощ биха се усъвършенствали и подобрили уменията в студентското и следдипломното обучение, както и в лечебната практика.

Приложената компютърна програма дава възможност за сравнителен анализ на графиките на съпоставени в централна позиция зъбни или алвеоларни дъги и да се намери осреднена графика. Тя разширява възможностите за проектирано нареждане на малките и големите кътници на изкуствените зъбни редици на цели протези.

Получените резултати са обсъдени по-нататък в т. 7.5.

7.3. Обсъждане на резултатите от графичния и компютърния анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на изследваните горна и долна зъбна редица на естествени съзъбия, с ортогнатна захапка.

Анализът на резултатите от графично - компютърното сравнително измерване на 206 графики на проекции на оклузалните криви в хоризонталната равнина на горната и долната зъбна редица на гипсовите модели на 103 лица с естествени съзъбия и ортогнатна захапка показаха, че:

- между проекциите на графиките, общо за мъжете и жените бе установено средно отстояние от 1,45 mm във всички точки на оклузалните криви.
- би могло да се намери връзка за потвърждаване на изследванията на Славчев (30), който е измервал степента на симетрия и асиметрия в хоризонталната равнина на алвеоларния гребен на горна беззъба челюст. Авторът (30) е установил разлика между лявата и дясната половина медиално, която е средно - 1,54 mm и дистално, която е средно 1,34 mm. Тези резултати на Славчев (30) потвърждават мнението и на други автори (3, 11, 12, 17), които са установили изразена асиметрия в хоризонталната равнина на алвеоларния гребен на горни беззъби челюсти.

Горецитираните научно установени факти показват, че са налице морфологични предпоставки да се предоставя известна свобода при цялостно възстановяване на оклузалните криви с протезни конструкции:

- средното отстояние между оклузалните криви във всички точки при мъжете бе, с около 10 % по- голямо, в сравнение с това при жените.

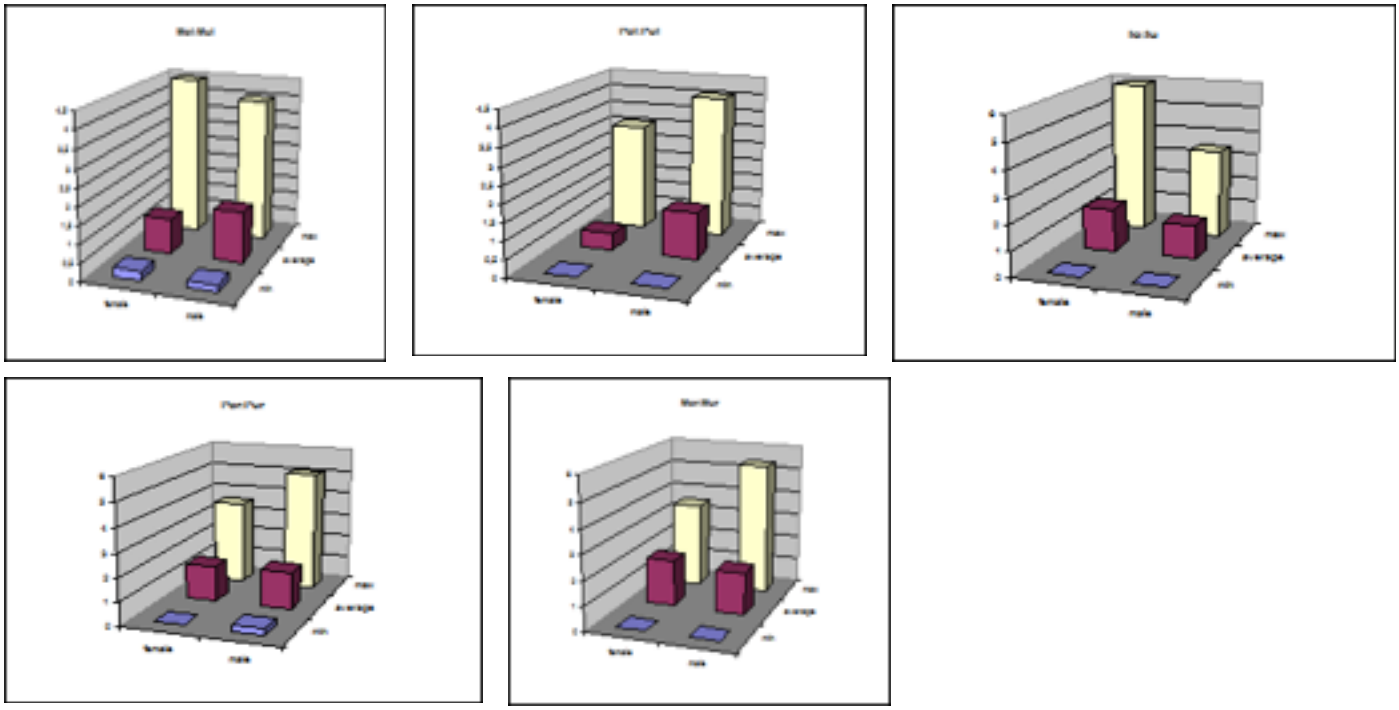
Получените резултати потвърждават широко известния факт, че по морфологични показатели в денталната медицина са установени по–високи стойности при мъжете, в сравнение с тези при жените (5).

- общо за цялата изследвана група, както и поотделно за групата на мъжете и жените бе намерено по-голямо разстояние между горната и долната оклузална крива в дясната, в сравнение с лявата половина на съзъбието.

Поотделно в двете групи разстоянията бяха както следва:

- при жените, в областта на големите кътници, вдясно е два пъти по-голямо, в сравнение с ляво; при малките кътници, вдясно е приблизително три пъти по-голямо, спрямо ляво;
- при мъжете разстоянието в областта на големите и малките кътници вдясно е, около 20 % повече, в сравнение с ляво.

За тези чувствителни разлики между мъжете и жените не може да се даде логично обяснение (Фиг.95).



Фиг. 95. Сравняване на средните стойности на измерените отстояния между оклузалните криви на 103 естествени съзъбия разделени на мъже, жени и общо.

Установените съвпадения и отстояния между оклузалните криви в естествени съзъбия, общо за мъжете и жените могат да бъдат ситематизирани в следната класификация на съотношенията на оклузалните криви: клас 1; клас 2.1; клас 2.2; клас 2.3; клас 2.4; клас 3.1; клас 3.2; клас 3.3; клас 3.4.
(Фиг. 59).

Класификация на съотношенията на оклузалните криви
Статистическия анализ ни даде основание да разделим оклузалните криви в 3 класа и 8 подкласа.

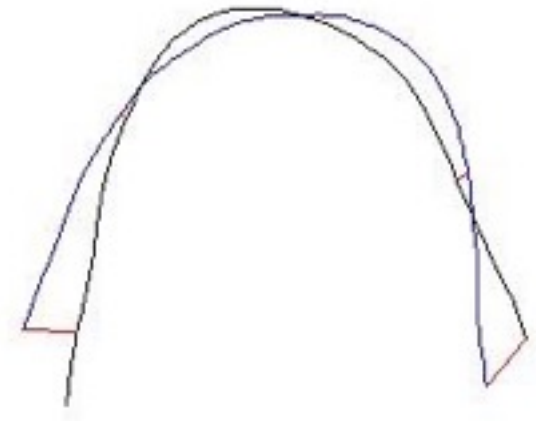
Клас 1 – оклузалните криви съвпадаха в 17 лица - 16,50%. Случай Ив. Стамболов е на фиг. 96.



Фиг. 96. Клас 1.

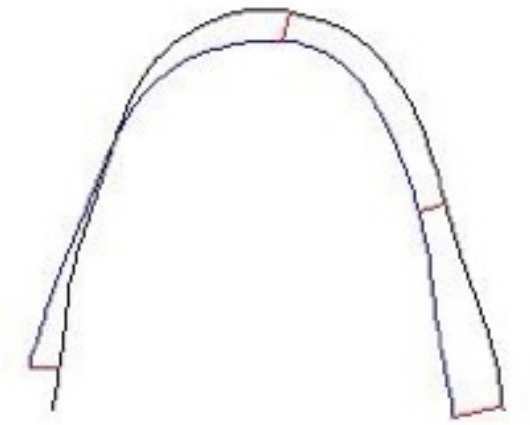
Клас 2 –оклузалните криви се кръстосваха в 42 лица - 40,78%.

Клас 2, подклас 1 - кръстосване в трите участъка – дясно, фронта и ляво, в 5 лица - 4,86%. Случай Анита е на фиг. 97.



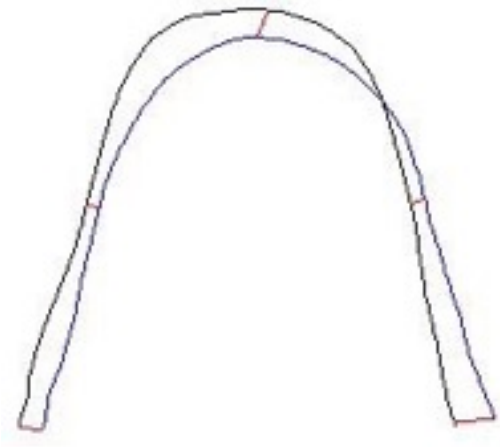
Фиг. 97. Клас 2 подклас1.

Клас 2, подклас 2: кръстосване вляво, отстояние вдясно и фронта, в 13 лица - 12,62%. Случай Ел. Йончева е на фиг. 98.



Фиг.98. Клас 2 подклас 2.

Клас 2, подклас 3 - кръстосване вдясно, отстояние вляво и фронта, в 9 лица - 8,74%. Случай В. Станчев е на фиг. 99.



Фиг. 99. Клас 2 подклас 3.

Клас 2, подклас 4 - кръстосване във фронта и отстояние встрани в 15 лица - 14,56%. Случай Александър е на фиг. 100



Фиг. 100. Клас 2 подклас 4.

Клас 3 – отстояние между оклузалните криви в 44 лица - 42,72%,
Клас 3, подклас 1 - съвпадение във фронта и отстояние встрани, в 9 лица - 8,74%. Случай Кирил е на фиг. 101.



Фиг. 101. Клас 3 подклас 1.

Клас 3, подклас 2: съвпадение вляво, отстояние вдясно, в 11 лица - 10,68%. Случай Божидар е на фиг. 102.



Фиг. 102. Клас 3 подклас 2.

Клас 3, подклас 3 - съвпадение вдясно, отстояние вляво, в 12 лица - 11,65%. Случай Адриана е на фиг. 103.



Фиг. 103. Клас 3 подклас 3.

Клас 3, подклас 4: съвпадение встрани и отстояние във фронта, в 12 лица - 11,65%. Случай Й. Терпелов е на фиг. 104.



Фиг. 104. Клас 3 подклас 4.

7.4. Обсъждане на резултатите от графичното и компютърното сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответстващото било на горния или долния алвеоларен гребен.

Във всички изследвани 104 комплекта фантомни цели протези или общо 208, бяха наблюдавани значителни отклонения на проекциите на оклузалните криви в хоризонталната равнина на наредените зъби, спрямо билото на алвеоларния гребен.

Нямаше случай на пълно припокритие на проекциите на оклузалните криви на фантомни цели протези, спрямо съответното било на горния или долния алвеоларен гребен в хоризонталната равнина.

Средното отклонение на фантомни цели протези бе:

- за горна челюст: 3,25-4,85 mm в областта на малките кътници; 4,72-5,5 mm в областта на големите кътници; 2,4 mm в областта на резците; средно за всички референтни точки - 3,52 mm.

- за долна челюст: 2,05-3,0 mm в областта на малките кътници; 4,11-4,3 mm в областта на големите кътници; 2,05 mm в областта на резците; средно за всички референтни точки -3,35 mm.

Средното отклонение за всички референтни точки, общо на двете челюсти бе 3,43 mm.

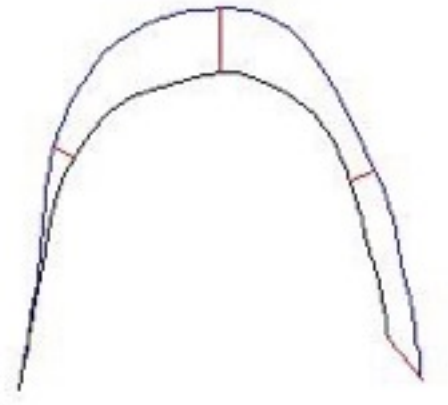
Получените резултати показват, че между проекциите на оклузалните криви на наредените изкуствени зъби в ортогнатна захапка на фантомни цели протези, спрямо съответното било на алвеоларния гребен е налице отклонение, средно 3,43 mm, спрямо пълното припокритие. Разминаване до 10,2 mm е намерено в различни участъци на оклузалните криви и билото на алвеоларния гребен. Получените резултати потвърждават цитираното изследване на Славчев , в което се измерва с шублер разстоянието P:P и M:M, вляво и вдясно на 200 фантомни горни цели протези изработени от 200 студенти. Резултатите показват, че разликата между най-малката и най-голямата измерена стойност за P:P е 6,7 mm, а за M:M е 11,4 mm.

Собствените резултати и тези на Славчев (30) показват, че намерените отклонения са били компенсирани при ортогнатното нареждане на изкуствените зъби на изследваните фантомни цели протези.

Получените резултати от изследваните фантомни цели протези, според едностранното или двустранното съвпадение, кръстосване или отстояние на оклузалните криви, спрямо съответното било на алвеоларните гребени могат да бъдат систематизирани по следния начин:

Долна челюст: съвпадение 9 (8,65%) и кръстосване.

1. Съвпадение: едностранно вляво с отстояние вдясно и във фронта (4 протези - 3,85 %),(фиг. 105).



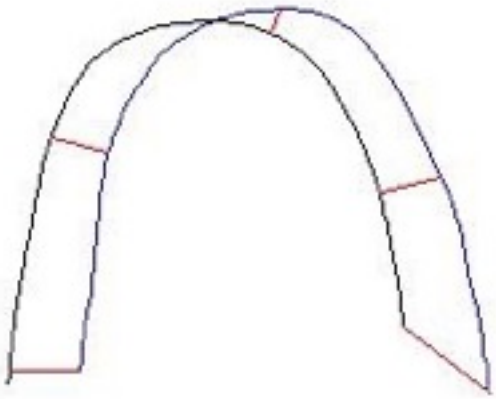
Фиг. 105. Едностранно съвпадение вляво с отстояние вдясно и във фронта

2. Едностранно съвпадение вдясно с кръстосване и отстояние вляво и във фронта (8 протези – 7,69%),(фиг. 106).



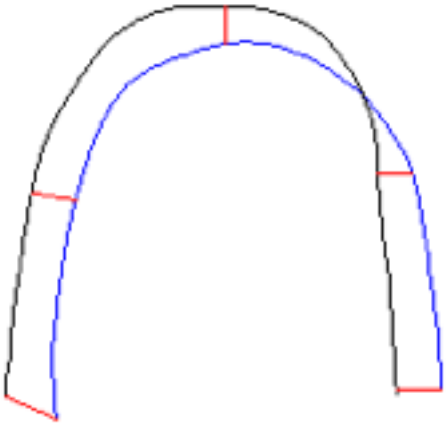
Фиг. 106 Едностранно съвпадение вдясно с кръстосване и отстояние вляво и във фронта

3. Кръстосване във фронта и двустранно отстояние встрани (60 протези – 57,69 %)(фиг. 107).



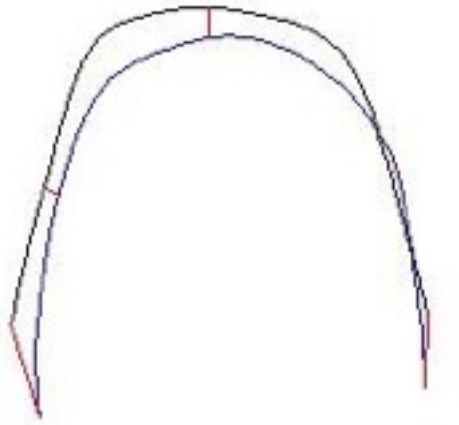
Фиг. 107 Кръстосване във фронта и двустранно отстояние встрани

4. Едностранно кръстосване вдясно с отстояние вляво и във фронта (32 протези - 30,77 %),(фиг. 108).



Фиг. 108 Едностранно кръстосване вдясно с отстояние вляво и във фронта

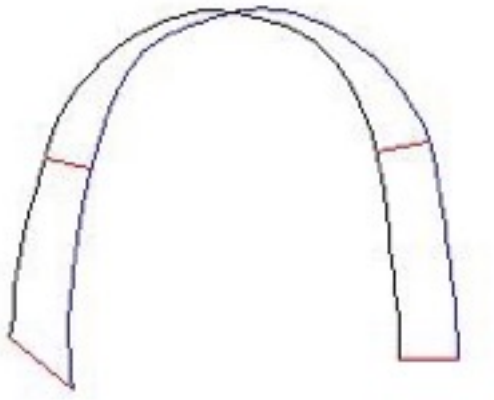
5.Горна челюст: 1. Едностранно съвпадение вдясно с отстояние вляво и във фронта (5 – 4,81%),(фиг. 109).



Фиг. 109.Съвпадение вдясно-отстояние ляво и фронт

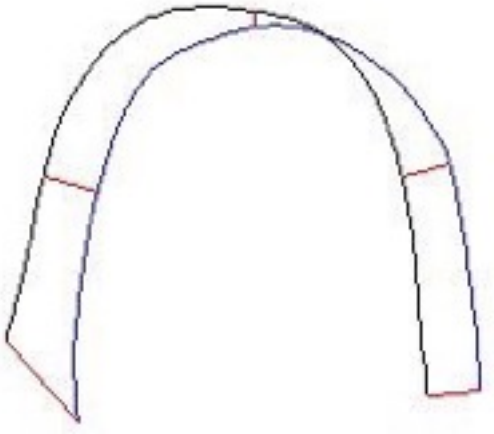
2. Кръстосване в областта на резците.

2.1. Кръстосване в областта на централните резци, с отстояние вляво и вдясно (21 – 20,19 %),(фиг. 110).



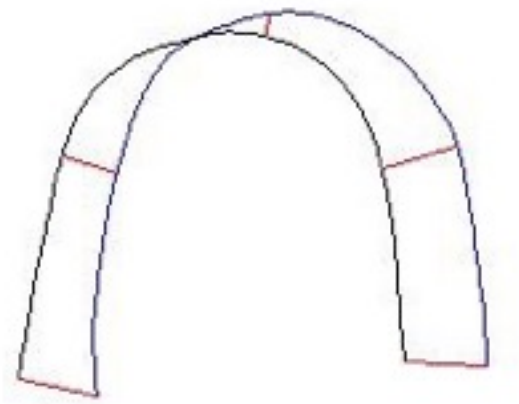
Фиг.110.Кръстсване във фронта с отстояние вляво и дясно

2.2. Кръстосване в областта на десния страничен резец, с отстояние вляво, вдясно и фронта (37 – 35,58 %),(фиг. 111).



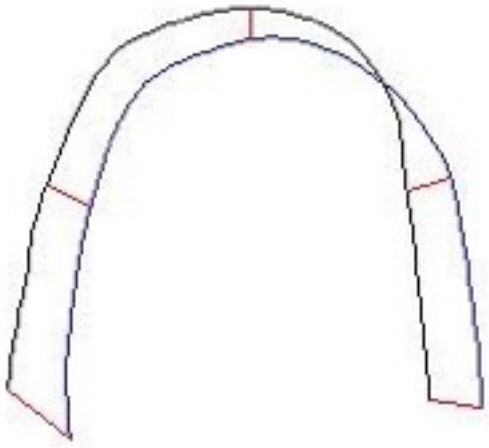
Фиг. 111.Кръстосване вдясно с отстояние –ляво,дясно и фронт

2.3. Кръстосване в областта на левия страничен резец, с отстояние вляво, вдясно и фронта (3 – 2,88 %),(фиг. 112).



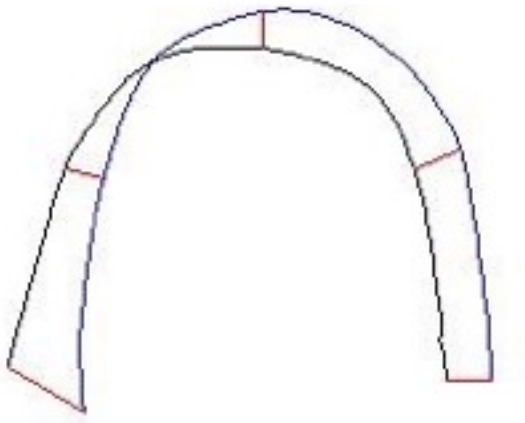
Фиг. 112 Кръстосване вляво с отстояние ляво,дясно и фронт

2.4. Кръстосване в областта на кучешки зъб вдясно с отстояние вляво, вдясно и фронта (35 – 33,66 %) ,(фиг.113).



Фиг. 113 Кръстосване на кривите вдясно

2.5. Кръстосване в областта на кучешки зъб вляво, с отстояние вляво, вдясно и фронта (3 – 2,88 %),(фиг. 114).



Фиг. 114 Кръстосване на кривите вляво

7.5. Обсъждане на резултатите от апробираната методика за създаване на осреднена и огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответстващите горни зъби и по-този начин да бъде повишена профилактичната и функционалната стойност на целите протези на пациенти.

С апробираната методика, която беше приложена на случайно подбрани 10 пациенти с изцяло обеззъбени челюсти беше проведено успешно лечение с горна и долна цяла протеза. Резултатите показват, че на 2-ма (20 %) от 10-те пациента, чрез графичния и компютърния анализ беше създадена осреднена графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга. На останалите 8 (80 %) пациенти беше създадена огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, по която бяха наредени изкуствените зъби първо на долната, а по нея и на горната цяла протеза. Проведените контролни прегледи показаха, че с прецизното проектирано нареждане на изкуствените зъби са постигнати много добри клинични резултати, което е показател за повишена профилактична и функционална стойност на целите протези на лекуваните 10 пациенти.

Изцяло премаме заключението което прави Славчев **(30),** че като се наредят зъбите първо на долната протеза се използва билото на алвеоларния гребен, за да се осигури задържане и стабилност на долната протеза.

Ако бъде взет под внимание реда на поставянето на изкуствените зъби (84) ние се самоопределяме като подръжници на методите за нареждане на изкуствените малки и големи кътници първо на долната и след това на горната челюст.

8. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целта на дисертационния труд, с помощта на графичен и компютърен анализ в хоризонталната равнина на съпоставени в централна позиция беззъби челюсти да бъде създадена графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници на долна беззъба челюст, спрямо които да се наредят съответните горни изкуствени зъби, и по този начин да бъде повишена профилактичната и функционалната стойност на целите протези е изпълнена както следва:

По **първата** задача бе конструирано устройство-анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на работни модели на зъбни редици и беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция, и бе разработиена методика за създаване на графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга. Анализаторът е съставен от горна и долна основни плочки между които по две вертикални колони се движи анализираща прозрачна плочка и безцветно полипропиленово фолио към нея. Гипсовите модели на двете челюсти се монтират към горната и долната плочка на анализатора. На безцветното полипропиленово фолио, което е поставено върху анализираща прозрачна плочка се прерисуват, по избор, определени контури на обеззъбените челюсти или на дъвкателните зъбни повърхности на долночелюстния модела, а след това и на горночелюстния модел. Безцветното фолио трябва да се извади от анализатора и да се постави срещу светлина. По този начин прерисуваните проекции на зъбите и обеззъбените алвеоларни гребени могат да се наслагват, съпоставят и компютърно да се сканират.

Констатация. Чрез устройството - анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на модели на зъбни редици или беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция могат да бъдат изобразени графики на индивидуални зъбни и алвеоларни дъги.

По **втората** задача бе създадена компютърна програма за сравнителен анализ на получените графични изображения на съпоставени в централна позиция зъбни или алвеоларни дъги и за очертаване на осреднена индивидуална графика на зъбно - алвеоларна дъга, по която да се проектират и наредят изкуствените малки и големи кътници. Бяха проучени възможностите за създаване на софтуер, с който да се постигне двуизмерен сравнителен анализ на графични изображения на зъбна или алвеоларна дъга; съхраняване и обработване на въведените изображения; очертаване на осреднена индивидуална графика на зъбно - алвеоларна дъга, възможност за проектирано нареждане на малките и големите кътници; използване на програмата от по-широк кръг лица с компютърна грамотност; определиха се минималните изисквания за хардуер, софтуер и компютърни познания на потребителя. В компютърната програма се използваше езика за програмиране от високо ниво Visual C++. Изчертаването на специалните елементи се извършваше с помощта на интерфейс OpenGL. За работата с база от данни се използваше стандарта SQL, като формата на базата данни е стандартен – Microsoft Access. Анализът на индивидуалната зъбна или алвеоларна дъга се извършваше със създадения софтуер /Dental Soft/. Сканираната крива на зъбната или алвеоларната дъга на долната челюст се запаметяваше. Същото се правеше и с кривата на горната челюст. Получените криви, с помощта на софтуера се съпоставяха и се запаметяваха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно-автоматично се измерваха разстоянията между горната и долната крива в областта на маркираните точки на големите и малките кътници, и на предните зъби. Бяха определени минимални и препоръчителни изисквания:

- към хардуера:

- Процесор - Pentium III 300 MHz или съвместим с него, препоръчително 600 MHz (или колкото е препоръчителен за съответната версия на Windows).
- Оперативна памет - 64MB, препоръчително 128 MB (или колкото е препоръчителна за съответната версия на Windows).
- Видеокарта - 4MB, препоръчително 32MB.

- към софтуера:

- Windows 98, препоръчва се Windows 2000 или Windows XP.
- При Windows 98 е необходим допълнителен софтуер за кирилизация (напр. FlexType). Ако се използва Windows 2000 или XP, трябва да се инсталира кодовата таблица за кирилица (Cyrillic), и тя да бъде избрана за ползване по подразбиране). Това става в регионалните настройки на Control Panel.

Констатация. Със създадената компютърна програма е дадена възможност за съхраняване, обработване и сравнителен анализ на графични изображения на съпоставени в централна позиция зъбни и алвеоларни дъги, и намиране на осреднена или огледална индивидуална графика, спрямо която да бъдат разположени изкуствените зъби.

По **третата** задача бе извършен графичен и компютърен анализ за сравняване на проекциите в хоризонталната равнина на оклузални криви на горна и долна зъбна редица на работни модели на естествено съзъбие с ортогнатна захапка на 103-ма студенти.

Гипсовите модели бяха изследвани с помощта на описания анализатор на проекциите на зъбните редици. Върху две безцветни фолиа се прерисуваха линиите, които бяха очертани по гипсовата оклузална повърхност на зъбните редици. Двете плаки с прерисуваните криви на горната и долната зъбна редица се наслагваха върху един и същи шаблон и се сканираха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно-

автоматично се измерваха разстоянията между горната и долната крива в областта на маркираните точки на големите, на малките кътници и на предните зъби. От графично-компютърното сравнително измерване в маркираните точки на проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на горна и долна зъбна редица на гипсовите модели на естествени съзъбия могат да бъдат направени следните **констатации**:

Средните стойности на измереното разстояние бе както следва, в точките:

1. Mol : Mul – 1,34 mm.
2. Pol : Pul – 1,22 mm.
3. Io : Iu – 1,45 mm.
4. Por : Pur- 1,54 mm.
5. Mor : Mur – 1,56 mm.
6. Средната стойност на измереното разстояние между оклузалните криви във всички точки бе 1,45 mm.
7. Пълно припокритие на оклузалните криви бе установено в 1 на 6 изследвани лица, а в останалите 5 разминаването бе средно 1,45 mm.
8. В естествено съзъбие с ортогнатна захапка организмът може да компенсира отклонение, максимално в областта на предните зъби до около 6,0 mm, а на задните зъби, до около 4-5 mm между проекциите на горна и долна зъбна редица в централна оклузия.
9. Разработената класификация показва допустимите отклонения в съотношението на припокриващи се оклузални криви на горна и долна зъбна редици, спрямо съответното било на алвеоларните гребени, които са проектирани в хоризонтална равнина, в централна оклузия. Оклузалните криви съвпадат в 16,50% - клас 1; кръстосват се в 40,78% - клас 2; отстоят в 42,72% - клас 3.
10. Получените резултати показват, че между проекциите на горна и долна зъбна редица в естественото ортогнатно съзъбие има известни отклонения от пълно припокритие, което може да предостави известна

свобода при възстановяване на оклузалните криви с протезни конструкции.

По **четвъртата** задача бяха сравнени, чрез графичен и компютърен анализ проекциите в хоризонталната равнина на оклузалните криви на наредените горни или долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответното било на горния или долния алвеоларен гребен и анализ на очертаната осреднена графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга.

Изследванията бяха проведени с помощта на изработения за целта анализатор на проекциите на зъбните редици и алвеоларните гребени. Върху две безцветни фолия се прерисуваха линиите, които бяха очертани по билото на алвеоларните гребени. Двете плаки с прерисуваните криви на горната и долната беззъба челюст се наслагваха върху един и същи шаблон и се сканираха. Чрез софтуера на съпоставените криви компютърно-автоматично се измерваха разстоянията между горната оклузална крива и горния алвеоларен гребен, и долната оклузална крива и долния алвеоларен гребен в областта на маркираните точки и се очертаваше осреднена графика на индивидуална зъбно – алвеоларна дъга.

Констатации. От графично-компютърното сравнително измерване на проекциите на оклузалните криви в хоризонталната равнина на наредени горни и долни изкуствени зъбни редици на фантомни цели протези, спрямо съответното било на горния или долния алвеоларен гребен могат да бъдат направени следните констатации:

Средните стойности на измереното разстояние бе както следва:

- за долна челюст в точките:

1. Mol : Mul – 4,3 mm.
2. Pol : Pul – 3,0 mm.
3. Io : Iu – 2,05 mm.

4. Por : Pur – 2.05 mm.

5. Mor : Mur- 4,11 mm.

Средното отклонение за всички референтни точки на долна челюст бе 3,35mm.

- за горна челюст в точките:

1. Mol : Mul – 5,5 mm.

2. Pol : Pul – 4,25 mm.

3. Io : Iu – 2,4 mm.

4. Por : Pur – 3,25 mm.

5. Mor : Mur- 4,72 mm.

Средното отклонение за всички референтни точки на горна челюст бе 3,52 mm.

Средното отклонение за всички референтни точки общо на двете челюсти бе 3,43 mm.

2. Няма случай на пълно припокритие на проекциите на оклузалните криви на фантомни цели протези в хоризонталната равнина, спрямо съответното било на горния или долния алвеоларен гребен.

4. Получените резултати показват, че между проекциите на оклузалните криви на наредените изкуствени зъби в ортогнатна захапка на фантомни цели протези, спрямо съответното било на горния или долния алвеоларен гребен има отклонение, средно 3.35-3,52 mm, спрямо пълното припокритие. Това отклонение може да бъде компенсирано при ортогнатното нареждане на изкуствените зъби на изследваните фантомни цели протези по очертаната осреднена графика на индивидуалната зъбно – алвеоларна дъга.

По **петата** задача бе апробирана методиката за създаване на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, по която се проектираха и наредиха изкуствените малки и големи кътници на

долна беззъба челюст, спрямо които се наредиха съответстващите горни зъби. По-този начин беше повишена профилактичната и функционалната стойност на целите протези на 10 пациенти.

Констатация. Апробираната методика за лечение на пациенти с горна и долна цяла протеза може да бъде използвана, като метод на избор в клиничната практика. С графичния и компютърния анализ може да бъде очертана осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно - алвеоларна дъга, която да послужи за прецизно нареждане на изкуствените зъби.

9. ИЗВОДИ

В резултат на изпълнението на целта на дисертационния труд могат да бъдат формулирани следните изводи:

1. Конструираното устройство - анализатор на проекциите в хоризонталната равнина на зъбни редици и беззъби челюсти, съпоставени в централна позиция се използва за създаване на графики на индивидуални зъбно-алвеоларни дъги, които да послужат за проектиране на разположението на изкуствените зъби.
2. Създадената компютърна програма може да бъде прилагана като метод на избор за сравнителен анализ на графиките на съпоставени в централна позиция зъбни или алвеоларни дъги и намиране на осреднена или огледална графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, по която да бъдат наредени задните изкуствени зъби.
3. В естествено съзъбие с ортогнатна захапка пълно припокритие на оклузалните криви е установено в 16,67%, а в 83,3% е намерено отклонение от средно 1,45 mm., което е компенсирано и е основание да бъде допускана малка свобода при възстановяване на оклузалните криви с протезни конструкции.
4. От графично-компютърното сравнително измерване на проекциите на оклузалните криви на горни и долни изкуствени зъби на фантомни цели протези, спрямо съответстващите била на алвеоларните гребени е установено, че няма случай на пълно припокритие, средното отклонение за всички референтни точки е 3,43 mm и това налага необходимостта от промяна в методиката на обучението на студентите от предклиника. .
5. Апробираната методика за създаване на графика на индивидуална зъбно-алвеоларна дъга, по която да бъдат проектирани и наредени изкуствените долни малки и големи кътници, спрямо които да бъдат наредени съответните горни зъби, може да бъде използвана като метод на избор в протезирането.

10. БИБЛИОГРАФИЯ

1. **Анастасов,И**. Дентално Материалознание ,София, ССЦ, 2013,315 стр.

2. **Бонев Б.**,Дентално здраве и качество на живот на хората над 20 годишна възраст в Република България.Дисертация ,София 2013г.,150 стр.
3. **Боянов, Б.** Нареждане на изкуствените зъби за цели протези. С., Медицина и физкултура, 1958. 44-58; 103-113; 114-120.
4. **Боянов, Б**. Ортопедична стоматология. София, МФ, 1968, 235-282.
5. **Боянов, БК, Курляндский, ВЮ**: Протезиране на беззъби челюсти. МФ,София,1964, 7,13,14,15, 234, 259 -261 (361 с)
6. **Бьінин, Б.** Клинические параллели между патологией жевания и функциями желудочно-кишечного тракта. — Сов. стом., 1936, 4.
7. **Вайнштейн Б.Р.** Ортопедические вмешателства прим ложних суставах нижней челюсти. Стоматология, М, 1945,1.
8. **Вучева, Л**. Зъби изкуствени - точно определяне на цвета. Стоматологичен преглед -1, 1970, 3: 24.
9. **Гаврилов Е. И., А.С. Щербаков.** Ортопедическая стоматология. Москва, "Медицина", 1984, 372.
10. **Гаврилов, Е. И., И. М. Оксман .** Ортопедическая стоматология. Москва, "Медицина" , 1978, 4, 5, 154, 245, 283.
11. **Гешева Н., Л. Декова, К. Атанасов.** Ортодонтия. София, МФ, 1985, 36,37-9.
12. **Димова М.**, **Хр .Хаджиев., Т. Пеев** INDIVIDUAL TRANSFERRING OF CLINICAL AND PARACLINICAL DATA BY TOTAL REHABILITATION OF PATIENTS WITH COMPROMISED STABILITY OF THE FULL DENTURES. A pilot study Journal of IMAB, Annual proceeding (Scientific papers),online, Book 2, Part Dentistry, Publisher Peytchinski-Gospodin Iliev, 2005,44-46.
13. **Димова, М., Хр.Хаджиева**: Total prosthetics in function. Journal of IMAB, Annual proceeding (Scientific papers**), online,** Book 2, Part Dentistry, Publisher Peytchinski-Gospodin Iliev,2006, 41-43 –
14. **Евдокимова, А. И.** Руководство по ортопедической стоматологии Москва, "Медицина", 1974, стр. 46, 296, 298, 300, 305, 319.
15. **Йолов,Цв.**Стоматологичното здраве на старите хора в България. Докт.Дис.Автореферат,София 2000г.60г.
16. **Коев Ж.** Зъбно-челюстни деформации. София, МФ, 1973, 61, 62, 65.
17. **Коев Ж.** Изследвания върху приложението на закона на Izard. София, Петър Хр. Величков, 1946,7.
18. **Копейкин В. Н.** Ортопедическая стоматология. Москва, "Медицина", 1988,373.
19. **Крищаб, С. И.** Ортопедическая стоматология. Киев, Вища школа, 1986,31, 108-9; 272-3; 275-6.
20. **Курляндский , В. Ю.** Ортопедическая стоматология. Москва, Медицина, 1977, стр. 229. 369. 377.

37. **Adkisson S. R.** Relating denture teeth to the occlusal plane. J Prosthet Dent 1986, (55), 2: 274-6.

38. **Amoedo, O.** La vérité sur la ligne droite articulaire attribuée par erreur par Choquet à Thomas. — L'Odontologie, 1908, 11.

39. **Amoedo, O.** L'articulation temporo-maxillaire. — L. Odontologie, 1908, 9.

40. **Athanasiou, A. E**. Orthodontic cephalometry. Mosby - Wolfe, 1995, 147, 149, 158.

41. **Atkinson, J. C., G. G. Zeller, B. A. Chhaya.** Electronic patient records for dental school clinics: more than paperless systems. J. Dent. Educ., 66, 2002, 5, 634-642.

42. **Basciftci F. A., Mutuon, Al. Karaman, S. Malkoc, H. Kucukkolbasi**. Does the fiming and method of rapid maxillary expansion have an effect on the changes in nasal dimensions? Angle Orthod, 2002,(72),2: 118-23.

43. **Beaumont, A. J.** Microcomputer-aided removable partial denture design. The next evolution. J. Prosthet. Dent., 62, 1989, 5, 551-556.

44. **Beaumont, A. J., H. J. Bianco.** Microcomputer-aided removable partial denture design. J. Prosthet. Dent., 62, 1989, 4, 417-421.

45. **Brigante, R. F**. Placedos unlimited in the esthetic compromice. J. Calif Dent Assoc , 1957, (33), 313-18.

46. **Brown, I. D., S. R. Adams, C. D. Stephens et al.** The initial use of a computer-controlled expert system in the treatment planning of class II division 1 malocclusion. Br. J. Orthod., 18, 1991, 1-7.

47. **Busch M, Kordass B.** Concept and development of a computerized positioning of prosthetic teeth for complete dentures. Int J Comput Dent. 2006 Apr;9(2):113-20.

48. **Cesario V. A., G. H. Latta.** Relationship between the mediodistal width of the maxillary central incisor and interpupillary distance. J Prosthet. Dent 1984,(52), 5: 641-3.

49. **Cheng X, Hua X, Hua Z** . The study of a computer aided artificial teeth arrangement of complete denture. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2000 Mar;35(2):147-9.

50. **Chytil, M. K., R. Engelbrecht.** Medical expert systems. Sigma Press, Wilmslow, Cheshire, U. K. 1987, 204.

51. **Cross D. L., J. P McDonald.** Effect of rapid maxillary expansion on skeletal, dental, and nasal structures: a postero-anterior cephalometric study. Eur J Orthod. 2000, (22)3:229-38.

52. **Daskalogiannakis,J.** Glossary of orthodontic terms. Quintessence Publishing Co Int., 2000, 171.

53. **Davenport, J.C., P. Hammond.** The acquisition and validation of removable partial denture design knowledge. II. Design rules and expert reaction. J. Oral. Rehab., 23, 1996, 811-824.

54. **Dick, R. S., E. B. Steen, D. E. Detmer.** The computer-based patient record, National academy press, Washington, D. C., 1997.

55. **Ding H, Wang Y, Yin Q.** Recent development of computer-aided tissue engineering. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi. 2006 May;20(5):574-7.

56. **Fauchard, P.** Le chirurgien dentiste ou traité des dents. MDCCXLV1, Paris. Reproduction en fac-similé, Paris, Ed. J. Prélat, 1961.

57. **Franchi L., T. Baccetti, C. G. Cameron, et al.** Thin-plate spline analysis of the short - and long-term effects of rapid maxillary expansion. Angle Orthod. 2002, (72), 2:118-23.

58. **Fritz,Sch., S. Fritz.** Ästhetik und Rehabilitation in der Zahnheilkunde. Heidelberg, Dr Alfaed Hüthig Verlag GMBH, 1961,215.

59. **Gaillard, J., G. Jourda.** Conception assisté par ordinateur en prothèse. Cah. Proth., 80,1992, 67-75.

60. **Gaillard, J., G. Jourda**. Conception assisté par ordinateur en prothèse adjointe partielle. Rev. Odontostomatol., 20, 1991, 3, 223-229.

61. **Gerber , A.** Entwicklung auf dem Gebiet der Vollprothetic. Dtsch. Zahnärztl Z. 1959, 14-18.

62. **Greering A. H., M. Kondert**. Atlas de medicine dentaire. - Prothèse adjointe total et composite. - Medicine - Sciences Flammarion, Paris, 1988, 69.

63. **Guilly, L' Hirondel et Thibaut.** Prothèse dentaire amovible. T. 5 de la Pratique Stomatologique. Paris, Masson, 1938.

64. **Gysi, A.** Das Aufstellen der Zähne für Vollprothosen. Schweiz. Zahntechniker- Vereinigung V., 1948.

65. **Gysi, A**. Modifikation des Artikulators und der Aufstellregeln für Vollprothesen. Bern u. Stuttgart, H. Huber, Ver., 1958.

66. **Gysi, A.** Some Reasons for the Necessity of Using Adaptable Articulators. —Dental Digest, 1931, v. 37.

67. **Gysi, A**. Über einige ältere und neuere Methoden, eine ausgezeichnete, reinliche Saugeplatte aus Kautschuk zu erhalten ohne Saugekammer. — Schweiz. Vierteljahrsschrift für Zahnk. Bd. III, 1893, цитирано по Hauser, P., M. Kuck. DZZ, 1953, Nr. 24.

68. **Gysi, A.** Über Schleifkorekturen an fertigen Prothesen. — Schw. M. Z., 1938, Bd. 48, H. 11.

69. **Haller, L.** Die Zahnprothese und ihre Probleme. Stuttgart, 1959.

70. **Haller, L.** Die Zahnprothetik vor einer neuen Epoche. Stuttgart, I. Teil, 1948.

71. **Hammond, P., J. C. Davenport.** A logic-based approach to prosthesis design. 10th Annual Florida AI Research Symposium, Daytona Beach, Florida, May, 1997, 97-100.

72. **Haraguchi, S., K. Takada, Y. Yasuda.** Facial asymmetry in subjects with skeletal Class III deformity. Eur J Orthod. 2000, (22),5:519-28.

73. **Harper, R**. La prothèse complète moderne et le praticien moyen. — L'in-form. dent., 1939, 28.

74. **Henne, M**. Шаблони за определяне на компенсаторните криви. -Quintessence Dent 1994,5: 23.

75. **Hillowala R. A., R. B. Trent, E. Gunel et al**. Proposed cephalometric diagnosis for osteogenic obstructive sleep apnea (OSA); the mandibular/ pharyngeal ratio. J Craniomaxillofac Surg. 1998, (26), 6:394-9.

76. **Hiroshi N.** A color atlas of complete denture fabrication. Tokyo. Berlin. Chicago. London., Quintessence Publishing Company, 1989, 210.

77. **Hua X, Cheng X.** Development and applications of a computer aided complete denture design system. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2001 Aug;19(4):235-6.

78. **Hutton, T. J., P. Hammond, J. C. Davenport.** Active shape models for customized prosthesis design. Proceedings of the Joint European conference on artificial intelligence in Medicine and medical decision making, Lecture motes in artificial intelligence. 2005, Spriger-Verlag, 448-452.

79. **Iseri H., B. Solow.** Change in the width of the mandibular body from 6 to 23 years of age: an implant study. J Oral Rehabil. 2000, (27)5:413-21.

80. **Ishiduro K., W. M. Krogman, M. Mazaheri et al.** A longitudinal study of morphological craniofacial patterns via P-A X-Ray head films in cleft patients from birth to six years of age. Cleft Palate J. 1976, (13), 104- 26.

81. **Ishii, K., Y. Maeda, S. Tsutsumi et al.** Inference engines of expert systems for designing removable partial dentures. Osaka Daigaku. Shigaku. Zasshi., 34, 1989, 2, 364-369.

82. **Jakstat, H., L. Dreschler-Fisher, V. Burmester.** Vorstellung eines expertensystems zur planung von partiellem Zahnerstatz. Dtsch. Zahnärztl. Z., 46, 1991, 3, 226-228.

83. **Kawahata N, Ono H, Nishi Y, Hamano T, Nagaoka** E Trial of duplication procedure for complete dentures by CAD/CAM. J Oral Rehabil. 1997 Jul;24(7):540-8.

84. **Körber Karlheinz Johnke Gundual** . Le montage des dents en prothèse totale d'après Kieler, atd, vol. 6, 3, 1995, 161-71.

85. **Körholz, K.:** Totalprothetik in Funk-tion, Quintessenz Verlags-GmbH, 1999

86. **Lechner, S. K., G. A. Thomas, M. Bradshaw.** Interactive computer teaching/learning in dental curriculum: partial denture design. Aust. Prosthodont. J., 9, 1995, 21-26.

87. **Lechner, S.K. et al.** An interactive multimedia solution to learning removable partial denture design. J. Prosthodont., 7, 1998, 3, 177-182.

88. **Lindquist, T. J., J. M. Clancy, L. A. Johnson, F. J. Wiebelt.** Effectiveness of computer-aided removable partial denture design. J. Prosthodont., 6, 1997, 2, 122-127.

89. **Lü P, Wang Y, Li G**. Development of a system for robot aided teeth alignment of complete denture. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2001 Mar;36(2):139-42.

90. **Lu P.J.** A study of the computer aid design for tooth arrangement of full denture. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 1992 May; 27(3):134-6, 189.

91. **Lu, P.J.** Expert system for the design of removable partial denture. Zhonghua. Kou. Qiang. Yi. Xue. Za. Zhi, 28, 1993, 1, 9-11, 63.

92. **Lu, P.J.** The application of the expert system in prosthodontics. Zhonghua. Kou. Qiang. Yi. Xue. Za. Zhi, 31, 1996, 6, 367-369.

93. **Lux C. J., C. Conradt, D. Burden et al.** Transverse development of the craniofacial skeleton and dentition between 7-15 years of age - a longitudinal posteroanterior cephalometric study. Eur J Orthod. 2002, (24)2:143-50.

94. **MacConaill, M., E. S c h e r**. The Ideal Form of the Human Dental Arcade with some Prosthetic Application. — Dental Record, 1950, 1.

95. **Mendoça, E. A.** Clinical decision support systems: perspectives in dentistry. J. Dent. Educ., 68, 2004, 6, 589-597.

96. **Modgil, S., T. J. Hutton, P. Hammond, J.C. Davenport**. Combining biometric and symbolic models for customized, automated prosthesis design. Artificial Intelligence in Medicine, 25, 2002, 227-245.

97. **Monteith B. D.** A cephalometric method to determine the angulation of the occlusal plane in edentulous patients. J Prosthet Dent. 1985, (54), 1: 81-7.

98. **Monteith B. D**. Cephalometrically programmed adjustable plane: A new concept in occlusal plane orientation for complete denture patients. J Prosthet Dent. 1985, (54), 3: 388-94.

99. **Monteith B. D.** Evaluation of a cephalometric method of occlusal plane orientation for complete dentures. J Prosthet Dent. 1986, (55), 1: 64-9.

100. **Niekerk F. W., V. J. Miller, K. E. Bibby**. The ala-tragus line in complete denture prosthodontics. J Prosthet Dent. 1985, (53), 1: 67-8.

101. **Nimmo A**. Aid to setting posterior denture teeth. J Prosthet Dent. 1985, (53), 3: 748.

102. **Paterson, A**. Establishing the Prosthetic Curves of Occlusion on the Bite Blocks in Full Denture Constructions. — J. A. D. A., 1927, 14.

103. **Payne, Th. H.** Computer decision support systems. Chest, 118, 200, 2 47S-53S.

104. **Pietrokovski J, Mejias JE**. Occlusion between removable dentures and natural teeth. J Oral Rehabil. 1977 Jul;4(3):209-16.

105. **Plischка, G**. Eine einfache Kieferkammvisiereinrichtung als Hilfe bei Prothesenaufstellung — D. Z. Z. 1953, 4.

106. **Pollard, D. J., A. D. Walmsley**. GEORGE: The use of a computer to mimic a clinical consultation. Dent. Update, 21, 1994, 373-378.

107. **Pollard, D. J., J. C. Davenport.** An evaluation of training general dental practitioners in partial denture design using a computer-assisted learning program. Br. Dent. J., 177, 1994, 10, 405-409.

108. **Preston B ., F. L-Schaibany, O. Salem.** The morphology of the mandibular antegonial notches and facial symmetry. Angle Orthod. 72(l):28-35

109. **Proffit W. R., White R. P. Jr.** Surgical-orthodontic treatment. St. Louis, Mosby Year Book 1991, 96-141.

110. **Ralls, S.A., M.E.Cohen, T.E.Southard.** Computer-assisted dental diagnosis. Dent. Clin. North. Am., 30, 1986, 4, 695-712.

111. **Reichenbach, E**. Die prothetische Versorgung des zahnlosen Mundes. München, C. Hanser V., 1954.

112. **Ricketts R. M. , R. W. Bench, J. J. Hilgers et al.** An overview of computerized cephalometrics. Am J Orthod. 1972, (61),1-28.

113. **Rignon-Bret, J. M., Rignon-Bret, C**. Montage esthetique et fonctionnel en retro-et promandibulie en prothese amovible complete Les cahiers de prothese N 112, décembre, 2000, 115-126.

114. **Rocher P.** Concept Right plan, atd., vol. 12, N 1, Mars, 2001.

115. **Roucoules,L.** Principes généraux de prothese dentaire a elements inamovibles. Librairie Malone S.A., 1962, Paris, 48-9.

116. **Schleyer, T. K. L.** Digital dentistry in the computer age. JADA, 130, 1999, 1713-1720.

117. **Schleyer, T. K. L**. Why integration is key for dental office technology. JADA, 135, 2004, 4S-10S.

118. **Schulz H.H. :** Geschichte der Prothetik und Kieferorthopadie, Printed in Germany,1992,186.

119. **Sears, V.** Scientific management of factors in bilateral prosthetic occlusion. —J. A. D. A., 1948, v. 37, No. 5.

120. **Shannon, A., J. Sorsich, K. Atanassov et al.** Generalized nets in general and internal medicine – Vol. 1, " Prof. Marin Drinov", Sofia, 1998, 223

121. **Siegel, M. A., F. J. Firriolo, M. W. Finkelstein.** Computer applications in oral diagnosis. Dent. Clinic. North. Am., 37, 1993, 113-131.

122. **Sofou A. M., I. Diakoyianni-Mardonai , E. Ioannis , et al**. Using cephalometry to evaluate maxillomandibular relationships in complete denture construction. International J Prosthodontics, 1993, (6), 6: 540-5.

123. **Sondong P., H. Komagoi, E. Tanaka et al**. Corelation between maximum bite force and craniofacial morphology of young adults in Indonesia. E J Orthod, 2002, (24), 2:175-81.

124. **Spreng, M.** Der Kauabdruck. München/Berlin, Urban u. Schwarzenberg, 1953.

125. **Spreng, M.** Die künstliche Zahnreihe beim Zahnlosen. Basel u. Stuttgart, Birkhäuser Verl., I960.,

126. **Spreng, M.** Grundgedanken über die prothesenbasis beim Zahnlosen. — D. Z. M. K. H. K., 1957, Bd. 27, Nr. 1-9

127. **Stheeman, S. E., P. Van der Stelt, P. A. Mileman.** Experts systems in dentistry. Past performance – future prospects. J. Dent., 20, 992, 68-73.

128. **Sun YC, Lü PJ, Wang Y, Han JY, Zhao JJ**. Research and development of computer aided design and rapid prototyping technology for complete denture. Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. 2007 Jun;42(6):324-9.

129. **Tanabe Y., Y. Taguchi, T. Nocla**. Relationship between cranial base structure and maxillofacial, components in children aged 3-5 years. Cranio 1999, (17), 4:280-8.

130. **Tanzer G.** Angewandte Kunst in der prothetischen Stomatologie. Berlin, VEB Verlag Volk und Gesundheit 1968, 170, 171, 182, 188.

131. **Tarazi E, Ticotsky-Zadok N** Occlusal schemes of complete dentures--a review of the literature. Refuat Hapeh Vehashinayim. 2007 Jan;24(1):56-64, 85-6.

132. **Telford, A. D., A. Harrison, R. Huggett et al.** Computer-aided learning in prosthodontis. Int. J. Prosthodont., 2, 1989, 6, 515-517.

133. **Tennure Yazanel, Jalan Kama.** Analysis of some measurements in cephalometric radiographs of totally edentulous patients. Balk J Stom, 1999,3:27-31.

134. **Tomas H., Cl. Chatenay.** Chirurgie maxillo-faciale et orthodontie. Masson, Paris, New York, Barcelone Milan 1978, 39-41.

135. **Umar, H.** Capabilities of computerized clinical decision support systems: The implication for the practicing dental professional. J. Cont. Dent. Pract., 3, 2002, 1, 1-17.

136. **Umar, H.** Clinical decision-making using computers: opportunities and limitations. Dent. Clinic. North. Am., 46, 2002, 521-528.

137. **Villaine, G.** Stabilisierung und Artikulation der Prothesen. — D. Zahn. Wochenschr., 1931, 23.

138. **Wang YG, Lv PJ, Wang Y, Sun YC, Zhao YJ** Methodology of computer-aided design of automatic artificial tooth selection for complete denture. Beijing Da Xue Xue Bao. 2010 Feb 18;42(1): 108-10.

139. **Watson RM, Bhatia SN.** Tooth positions in the natural and complete artificial dentitions, with special reference to the incisor teeth: an interactive on-line computer analysis. J Oral Rehabil. 1989 Mar;16(2):139-53.

140. **Watt D. M., Mac Gregor A. R**. Designing complete dentures. Philadelphia, London, Toronto, W. B. Saunders Company 1976, 343.

141. **White, S.C.** Decision support systems in dentistry. J. Dent. Educ., 60, 1996, 1, 47-63

142. **Wicks, R. R., M. E. Pennell.** Computer-assisted design guide for partial denture frameworks. Trends. Tech. Contemp. Dent. Lab., 7, 1990, 51-53.

143. **Wissmer, B.** Dentiers et régimes. — Schweiz. Mschr. Zahn., 1956, No. 2.

144. **Yamada K., K. Hanada, M. H. Sultana et al.** The relationship between frontal facial morphology and occlusal force in orthodontic patients with temporomandibular disorder. Br J Orthod 1999, (26), 4: 273-84.

145. **Zhang Y, Zhao Z, Lu J, Tso Shiu K.** : Robotics and Automation, 2001. Proceedings 2001 ICRA. IEEE International Conference on 2261 - 2266 vol.3

11. АВТОБИОГРАФИЯ



Д-р Димитър Филчев завършва ФДМ-София през 1998г. От 2000г. е асистент в катедра по Протетична Дентална Медицина-София, а от 2008г. е главен асистент. През 2003г. придобива специалност по протетична стоматология, а през 2005г.-поливалентна стоматология.

Член е на Български зъболекарски съюз и на БНСД.

Има специализация по протетика във ФДМ-Мюнстер-Германия, по имплантология в New York University, САЩ. Има 15 публикации в български научни списания, участия с лекции, доклади и постери на 24 национални и международни конгреса. Посетил е множество практически и теоретични курсове по имплантология, ортодонтия и естетична дентална медицина в цял свят.

Участва като лектор в редица национални и международни дентални форуми.