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

Д-р Грета Русанова Йорданова - Костова

Клинични възможности при лечение с апарата – Pendulum

Дисертационен труд за присъждане на
Образователната и научна степен „Доктор“

Научна специалност
03.03.03. - Протетична дентална медицина

Научен ръководител
Доц. Д-р Лаура Стефанова Андреева - Гургуриева, дм

СОФИЯ, 2013 г.

СЪДЪРЖАНИЕ

I.	**ВЪВЕДЕНИЕ**	**7**
II.	**ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР**	**9**
II.1.	Апарати за дистализиране	**9**
II.1.1.	Апарати, изискващи съдействие от страна на пациента	**12**
II.1.1.1.	*Интраорални*	**12**
II.1.1.2.	*Екстраорални*	**13**
II.1.2.	Апарати, неизискващи съдействие от страна на пациента	**13**
II.1.2.1.	*Интермаксиларни*	**13**
II.1.2.2.	*Интрамаксиларни*	**14**
II.1.2.3.	*Апарати, ползващи за опора на дистализиращия компонент мини - или хирургични импланти*	**16**
II.2.	Клиничната необходимост от ползването на класическия апарат Pendulum	**16**
II.3.	Устройство на апарата Pendulum	**18**
II.4.	Ажустиране и фиксиране на апарата Pendulum	**23**
II.5.	Активиране и реактивиране на апарата Pendulum	**24**
II.6.	Реактивиране и стабилизиране на апарата Pendulum	**25**
II.7.	Стабилизиране на моларите в новата позиция. Видове опори за задържане на моларите	**26**
II.8.	Диагностични критерии по Hilgers	**27**
II.9.	Модификации на Pendulum	**28**
II.10.	Клинични резултати от ползването на апарата Pendulum	**40**
II.11.	Показатели, използвани в литературата за отчитане лечебни резултати на телерентгенография	**49**
II.11.1.	*Показатели, ползвани при анализа на Bussick и McNamara*	**49**
II.11.2.	*Показатели за отчитане на промени използвани от Kinzinger*	**50**

11.3.	*Показатели, ползвани от Ghosh и Nanda*	**51**
II.12.	Показатели, ползвани от авторите за отчитане на сагитални и трансверзални промени и премествания върху гипсови ортодонтски модели.	**53**
II.12.1.	*Показатели, ползвани от Kinzinger*	**53**
II.12.2.	*Показатели, ползвани от Schutze и Gedrange*	**53**
II.12.3.	*Показатели, ползвани от Динкова и Йорданова*	**54**
II.13.	Заключения от литературния обзор	**56**
III.	**ЦЕЛ И ЗАДАЧИ**	**58**
	СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ	**59**
IV.	**МАТЕРИАЛ и МЕТОДИКА**	**59**
IV.1.	**МАТЕРИАЛ**	**59**
IV.2.	**МЕТОДИКА**	**64**
IV.2.1.	Основни критерии за избор на пациенти в настоящето изследване	**64**
IV.2.2.	Биомеханика на придвижването на моларите с ползвания в настоящето изследване модифициран M-Pendulum	**65**
IV.2.3.	Лечебен протокол за прилагане на апарата Pendulum в настоящето изследване	**68**
IV.2.4.	Методика на записване на данните от анализа и изследванията на дистализирането на моларите	**73**
IV.2.5.	Метод за отчитане на денто-алвеоларни промени преди и след лечение с апарата Pendulum върху гипсови модели. Собствена методика.	**74**
IV.2.6.	Метод за анализ на промените от лечение с Pendulum на профилна телерентгенография	**76**
IV.2.7.	Статистически методи	**82**
V.	**РЕЗУЛТАТИ**	**83**

V.1.	***Резултати по задача 1:*** *Да се установят средни стойности на дистализиране на горни молари с апарата M-PENDULUM и сроковете, за които се постига*	**83**
V.2.	***Резултати по задача 2:*** *Да се определят краткосрочните зъбно-алвеоларни промени при бързо моларно дистализиране с апарата M-PENDULUM. Да се изследва големината и посоката на промените при моларите и зъбите от опорната зона*	**86**
V.3.	***Резултати по задача 3:*** *Да се определят краткосрочните сагитални и вертикални скелетни промени при лечения с апарата M-PENDULUM. Да се потвърди или отхвърли хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-Pendulum на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип лицев растеж*	**103**
V.4.	***Резултати по задача 4:*** *Да се установят разликите при постигнатото дистално движение на моларите между четирите групи пациенти с различен брой пробили и налични молари*	**112**
V.4.1.	*Сравнителен анализ на промяната на резултатите при четирите групи пациенти отчетени върху гипсови модели*	**112**
V.4.2.	*Сравнителен анализ на промяната резултатите при четирите групи пациенти отчетени на телерентгенография*	**119**
V.5.	***Резултати по задача 5****: Да се изведат диагностични критерии и индикации за успешно прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари, като етап в общия план на ортодонтското лечение*	**135**
V.6.	***Резултати по задача 6:*** *Да се изготви схема за планиране*	**139**

и стъпките при приложението на апарата М-PENDULUM

VI. ОБСЪЖДАНЕ 147

VI.1. *Обсъждане на изследвания контингент* 147

VI.2. *Обсъждане на резултатите по задача 1.* 148

VI.3. *Обсъждане на резултати по задача 2.* 151

VI.4. *Обсъждане на резултати по задача 3.* 160

VI.5. *Обсъждане на резултати по задача 4.* 166

VI.6. *Обсъждане на резултати по задача 5.* 172

VI.7. *Обсъждане на резултати по задача 6.* 178

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЯ 183

VII.1. *Заключения по задача 1* 183

VII.2. *Заключения по задача 2.* 183

VII.3. *Заключения по задача 3.* 184

VII.4. *Заключения по задача 4.* 186

VII.5. *Заключения по задача 5.* 187

VII.6. *Заключения по задача 6.* 187

VIII. ИЗВОДИ ОТ НАПРАВЕНОТО ПРОУЧВАНЕ 188

IX. БИБЛИОГРАФИЯ 190

X. ПРИЛОЖЕНИЯ 205

Използвани съкращения и пояснения

PTV – птериго-тангентна-вертикала

M^1 – първи горен постоянен молар

M^2 – втори горен постоянен молар

P^1 – първи горен постоянен премолар

M_1 – първи долен постоянен молар

I – първи горен инцизив

TPA – транспалатинална дъга

EOA – екстаорален апарат

TMA – титан - молибденова дъга

ГЛ – гънкова линия

ММ – междумоларно разстояние

ТРГ – телерентгенография

Дистализиране – отнася се за горни молари

Молари – отнася се за постоянни молари, при ползване на временни молари, това допълнително се пояснява

Всички схеми и фигури, ползвани в литературния обзор са по цитираните автори

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Успешните ортодонтски лечения са тези, които постигат ортогнатно подреждане на зъбите и оклузията и са добър отговор на пациентските функционални и естетични очаквания. Най-често тези пациентски желания за добро лечение са свързани с това, лечението да протече без вадене на зъби и без да се виждат апаратите. В хода на лечението пациентите често установяват, че не желаят да се включват активно и ако е възможно апаратите сами да си свършат работата. Тези тенденции на съвремието водят и до развитие на ортодонтски техники и подходи за дистализиране на горни молари, особенно при лечението на зъбен клас II малоклузии.

Дистализирането на моларите е ортодонтски метод, който се прилага за увеличаване периметъра на зъбната дъга в задните сегменти. Горните молари се придвижват дистално, за да се коригират клас II съотношенията при моларите и за да се спечели място в средните сегменти за подреждане или ретракция на фронталните зъби.

Постигането на корпусно придвижване на моларите дистално изисква като последствие дълъг ретенционен период, за да се гарантира стабилността на резултата. Но това от друга страна е много добър подход при пациенти със слабо или умерено струпване, особенно в случаите на млади пациенти с остатъчен растеж.

Вземането на решението за безекстракционно лечение е изцяло приоритет на ортодонта и е свързано с неговата теоретична и практическа подготовка за оценка на показанията и уменията за ползване на известните апарати за дистализиране на горни молари. Необходимо е да се познават възможностите на апаратите, продължителността на лечението за постигане на желания резултат, техниката за клиничното им приложение и поносимостта им от пациента. От ортодонта се изисква добра диагностика на

казуса, коректна оценка на типа деформация и показанията за дистализиране на зъби, съчетано с правилно планиране на лечението.

При лечениятa на клас II малоклузии чрез моларно дистализиране в горна челюст се предпочита най-вече да се провеждат с апарати, не изискващи пациентска кооперативност и участие. Тази световна тенденция довежда до елиминирането на масовото поставяните на headgear, интермаксиларни ластици и други снемаеми апарати. Целта е лечебният резултат да е повече под контрол на ортодонта. Апаратите, постигащи дистализиране на горни молари без участие на пациента произвеждат сили на дистализиращ ефект почти същите, като тези от headgear, особенно в случаите на ползване на мини-рафе-медианни импланти.

С тези техники не трябва да се ограничаваме да работим само при некооперативните пациенти, те са приложими при всички лекувани от нас, при които е индицирано дистализирането като лечебен метод.

Дистализирането на моларите може да се постигне, чрез дистално наклоняване на моларните коронки, корпусно преместване на самите молари или комбинация от двете движения.

II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

II.1. Апарати за дистализиране

Ортодонтските казуси са много разнородни по отношение на етиология и патогенетичен механизъм на развитие на деформацията, което предполага от своя страна индивидуален подход за избор на терапия с екстракции или дистализиране. Тези два подхода трябва добре да се обмислят при лечения в смесено съзъбие. Голям брой автори коментират тези проблеми, като акцентират на това, че всеки лечебен подход има различен ефект в скелетните структури на лицево-челюстната област и трябва да се отчита ефекта на акцелерацията или генетично ограничения скелетен растеж.

Екстракционната терапия е възможна да се приложи при пробили премолари и определена костна и зъбна възраст на пациента[1, 2]. В случаите на лечения с дистализиране на молари при повечето от използваните апарати за дистализиране не е задължително да се изчаква пробива на премоларите и те се прилагат в ранна зъбна възраст.

Граничните случаи за лечения с и без ектракции изискват добро познаване на възможностите и средствата за лечение без екстракции и времето за постигане на лечебния резултат. Често продължителността на лечението е мотивът пациента да избере единия или другия лечебен план. Носенето на апарати, които се виждат или затрудняват говора на пациента са друг мотив той да предпочете екстракции пред безекстракционна терапия. От друга страна предлаганите от ортодонта лечебен план и подходящи апарати са свързани с неговата преценка за отговорността, мотивацията, интелигентността и психиката на пациента при участието му в лечебните процедури.

Безекстракционната дистализираща терапия при лечение на клас II малоклузии се прилага най- често в случаите на:

- ✓ преразвитие на горна челюст спрямо добре развитата долна челюст;
- ✓ протрузия на горен фронт;
- ✓ струпвания при горни фронтални зъби без това да е свързано със зъбно-зъбни несъответствия;
- ✓ медиално придвижване на страничните зъби и затваряне на мястото за пробив на зъби в средния сегмент, включително вестибуларен пробив на канин;
- ✓ ретрузия в горния фронт, която е довела до медиализиране в страничния участък;
- ✓ определена посока на остатъчния лицев растеж (вертикален и сагитален);
- ✓ хиподивергентен тип на растеж, който е неблагоприятен за екстракционна терапия;
- ✓ неподходящ лицев профил за екстракционна терапия;
- ✓ изисквания на пациента за широка усмивка и други индивидуални предпоставки.

Ортодонтите търсят възможности за корекция на Клас II малоклузии с ползване на безекстракционни методи и подходящи за това апарати. Предлагани са различни начини за лечение, но повечето от тях изискват активното участие на пациента. Това негово участие е задължително при ползване на ЕОА за дистализиране на горни молари или ретракция на горна челюст. Същото е и при ползване на Jig-ове (активирането на винтове и пружини вкъщи), Wilson дъги съчетани с интермаксиларни ластици клас 2 или подсилени от действието на ЕОА, снемаеми апарати с пружини или винтове за дистализиране и други.

Непредсказуемостта на поведението на пациентите доведе до създаване на апарати, които ограничават необходимоста от участието на пациента за носене и активиране на апарата и контролът е само от страна на клинициста[170, 171, 172]. През последните години бяха предложени много нови лечебни подходи, намаляващи необходимостта от кооперативност. Широкото приложение на дистализирането доведе до еволюция и създаване на голям брой устройства за постигане на тази цел. Gianelly, Bondemark, Blechman и други автори[44,50,51,84,95 ,96,98,99,114] препоръчват използването на отблъскващи се магнити за дистализиране на горни първи молари, като за опора се използват предните зъби и небцето. Тези магнитни сили безспорно могат да предизвикат преместване, обаче не са широко популярни, защото са скъпи а произвежданата от тях сила намалява при увеличаването на интермагнитното разстояние.

Използват се активно свити пружини от стомана, а по-късно и от Nitinol superelastic[48,84,7,117,149, 162]. Те са доразвити , като на вестибуларната дъга са крампвани стопове и са използвани в комбинация от апарати, даващи опора във фронталния участък, без да зависят от кооперативността на пациента. Най - често като такъв се е ползвал бутона на Nance, циментиран чрез оклузални телени стопове на първите горни премолари. Karla[28,120,121] предлага огъната TMA (титан-молибденова дъга) дъга между първия премолар и първия молар, за блокираща опора отново се препоръчва бутон на Nance.

Herbst апаратът[24, 158, 168, 169, 170, 180, 203, 206] се използва за медиализиране на долна челюст и има едновременно ефект за дистализиране на горни молари. Този апарат предизвиква блокажи на функцията на долна челюст и пациентите по-трудно свикват с него. Налагат се вече по-нови негови модификации, избягващи тези му недостатъци.

Предимството на фиксираните апарати за дистализиране е, че те могат да се ползват за унилатерално дистализиране[82,122,125,153,192].

Въз основа на това апаратите за дистализиране на горни молари могат да се разделят в групи на базата на следните критерии:

- Кооперативност при лечение:
  - със съдействие на пациента;
  - без съдействие на пациента.
- В зависимост от фиксирането си, да се разделят на:
  - фиксирани;
  - снемаеми.
- Според типа на силата, която произвеждат и според мястото на опорния им елемент на:
  - екстраорални;
  - интраорални.

Наличието на многобройни апарати и модификации за дистализиране на горни странични зъби описани в литературата ни даде основание да ги подредим по следния ред, включващ повечето от горните критерии.

II.1.1. Апарати, изискващи съдействие от страна на пациента:

II.1.1.1. ***Интраорални:*** *Най–основен представител от тази подгрупа е лингвалната пластинка с дистализиращи винтове и неиниите модификации.*

- Снемаема лингвална пластинка с винтове за дистализиране в страничния участък.[21]
- Снемаема лингвална пластинка с винтове за дистализиране в страничния участък, съчетани с винтове и във вестибуларния сегмент. [3, 20, 21, 22]
- Снемаема лингвална пластинка с пружина тип безопасна игла за дистализиране или винт по Де Биазе. [3, 4, 20, 21, 22]
- Биметрична дистализираща дъга на Wilson. [103, 161, 182]

- Дистализиране с Essix-based апарат с включени винтове.[36]
- Ползване на II клас ластици подпомагащи дистализирането на горни молари, като се ползват за опора дистални сегменти в долна челюст[180].
- ACCO – снемаем (Acrylic Cervical Occipital Anchorage)[78, 151].

II.1.1.2. ***Екстаоорални:*** *В тази подгрупа основния представител е ЕОА. Той може успешно да се комбинира с интраорални апарати.*

- Екстраорални апарати – ЕОА, приложени интраорално към пръстени на горните молари [3, 15, 20, 22, 27, 32, 169, 170.]
- Комбинирано използване на ЕОА и горна лингвална пластинка за дистализиране [3, 20, 21,22, 169].
- Биметрична дистализираща дъга на Wilson, комбинирана с действието на ЕОА.[161]

II.1.2. Апарати, неизискващи съдействие от страна на пациента:

Интраоралните апарати могат да се разделят на три подгрупи:

- Интермаксиларни;
- Интрамаксиларни;
- Апарати, ползващи костта за опора.

II.1.2.1. **Интермаксиларните** апарати постигат дистализирането на горните молари като функция от контрасилата предизвикана от медиализирането на долна челюст. Медиализирането на долна челюст може да се постигне, чрез ползване на твърд или пружинков механизъм за придвижване на челюстта в желаната позиция. За това тази група, се обособяват две отделни подгрупи:

- ***Апарати, ползващи твърд компонент за медиализирането на долна челюст***. *Представители на групата са:* Herbst appliance [24, 158, 168, 169, 180, 203, 206]; Herbst – модификации (Хербст механизъм приложен към фиксирани пластмасови назъбни капи по Howe;

Magnetic Telescop Device – по Rito; модификации по McNamara и други)[156] Cantilever Bite Jumper – Mcsherry [157]; Rito Appliance [170]; Forsus appliance [70,105, 210]; MARA(Mandibular Anterior Repositioning Appliance) – Eckhart [83,170]; Магнити приложени в отделните звена придвижващи долна спрямо горна челюст[170]; Rick-A-Nator[170] и други.

- ***Апарати, ползващи пружинков механизъм за медиализирането на долна челюст*** *и произлизащата от това дистализираща сила за горните молари. Тук представители са:* Jasper Jumper [43, 74, 75,170, 201, 209]; Klapper Super-spring[144, 157, 170]; Eureka Spring – DeVincenzo[77, 157, 170]; Sabbagh Universal Spring – SUS[170]; Twin Force Bite Corrector[170].

II.1.2.2. **Интрамаксиларни** дистализиращи апарати. Те се разделят на видове по показателя – място на приложената сила. Спрямо този критерии групираме апаратите на:

- Такива, с вестибуларно приложена сила;
- с палатинално приложена сила;
- с приложена сила едновременно палатинално и вестибуларно.

- Подгрупа апарати, ползващи **букалната зона за прилагане на дистализиращата сила**. Най-познатите представители в тази подгрупа са: Jones jig [54, 104, 175] и Нитинолови пружинки, ползвани за самостоятелен ефект на дистализиране в зоната на премолари – молари или приложени в цялостната концепция на лечение с брекети [125,126]. Други апарати от групата са: Нитинолови пружини в комбинация с Nance appliance за подсилване на опорната премоларна зона[181, 184]; Superelastic Niti Wire[149] ; К - лупове[120, 121]; Bimetric Distalizing Arch [103,170,182]; CD Distalizer; Carrier Distalizer [66, 170,186]. Включване на репелентни магнити във фиксирани апарати за

дистализиране (1978 Blechman и Smiley, 1988 Gianelly, 1992 и 1994 Bondemark и Kurol, 1997 Erverdi ползва комбинация от две различни сили: nickel-titanium and repelling magnets)[44, 50, 51, 84, 95, 96, 98, 114] и други.

- Подгрупа апарати, ползващи **палатиналната зона за прилагане на дистализиращата сила.** Най-ползваните апарати от тази група са: Транспалатинална дъга[23, 101, 152]; Distal jet [47 , 52, 63, 64, 65, 72, 73, 86, 122, 130, 137, 148, 163, 164, 170, 1726, 177, 207]; Pendulum[104]; Pend-X (Hilgers Expansion Appliance) [107,108, 109, 110, 111, 147, 170, 192] и модифицирани пендулуми: с компенсаторни извивки – M-Pendulum[79, 80, 81, 82, 190, 193, 194, 195, 196]; K-Pendulum, с винтове[68, 131, 132, 137, 143, 178, 199] и магнити движещи дистализиращите пружини, SMD (small molar distalizator)[200, 208], Frog[150], BAPA[85], Bipendulum[18, 26, 129, 170], а също и T-Rex[124], Pendulum Hyrax Distalizer[76]. Други апарати от тази група са: Модифицирани транспалатинални дъги (TMA; Quad Helix; Keles TMA; Revers TMA; TPA с допълнителни хеликси и други)[8, 101, 127, 128, 152, 154, 156]; Niti palatal expander and rotator[106, 153]; Модифициран Nance appliance в комбинация с нитинолови пружини между пръстените на премолари и молари[184]; Intraoral bodily molar distalizer (IBMD) – Ahmet Keles[128]; Simplified Molar Distalizer[208]; Keles slider (Ahmet Keles 2001)[127, 128, 154, 155, 173, 191]; ACCO (Acrylic Cervical Occipital Anchorage) и модификации[78, 151]; Fast-back appliance[12, 61, 92]; Top Jet на D-r Heinz Winsaner[213]; Distal Propeller appliance (Kumar, Panda 2009)[115]; Snodgrass Appliance[199]; MDA[111]; Fixed 3-Way Distalizer; Wilson palatal [213] arch и други.
- Подгрупа апарати, използващи за дистализиране на горните молари **едновременно вестибуларната и палатиналната зона за прилагане на дистализиращата сила.** Най-популярен апарат от

тази група е First class appliance (FCA)[90, 91, 170, 171], други представители са: Fixed piston appliance[100] и GMDistalizator.

II.1.2.3. Апарати, ползващи за опора на дистализиращия компонент **мини- или хирургични импланти**

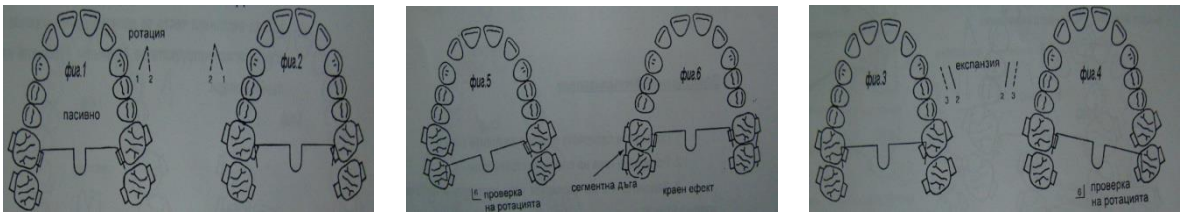
Най-новите модификации на Pendulum е този с ортодонтски мини-импланти като опора за дистализиране наречен Frog appliance[40, 45, 113, 119, 145, 150, 174, 188, 189, 204, 211]. Други по-известни представители са: P-Rax Molar Distalizer; използване на палатинално поставени хирургични импланти за опора на дистализиращи апарати или използване на хирургично поставяни вестибуларно винтове и пластини за опора на дистализирането (zygoma-gear)[165, 166, 167].

Употребата на тези толкова много и нови устройства води съответно до по-добър контрол на лечебните резултати и следователно до по-предсказуем резултат. За това е необходимо ортодонтите да обръщат особенно внимание на специфичните особености за клиничното приложение на апаратите за дистализиране без участието на пациента[41, 42] и подробно да анализират биомеханиката на зъбните придвижвания, при прилагането на фиксирани апарати, които ще осигурят постоянство на действащата сила[53] в сравнение със снемаемите апарати.

II.2.Клиничната необходимост от ползването на класическия апарат Pendulum

През 1992 година Hilgers[107] за пръв път публикува нов метод на лечение на Клас II деформации с апарата Pendulum, който не изисква съдействие от пациента. Този апарат използва идеята за действието на TPA, с възможност за отротиране на моларите, тяхното дистализиране и трансверзалното им преместване. При Pendulum се избягва въздействието чрез инсертите на дъгата, които влизат в палатиналните канюли на пръстените на горните молари, при активирането, на които се постига посока

и големина на силата, зависещи от ортодонта и неговата сръчност. Огъването на инсертите е начинът за постигане на подходяща сила при лечение с TPA (фиг. 1), което е много субективно и неточно по-отношение на посоката, големината и продължителността на приложената сила. Този проблем се съчетава и с вида на силата, произведена от стоманената TPA, която не е постоянна величина.



Фиг. 1 А. Пасивна TPA В. Активиране за дистализиране С. Активиране за отротиране

При Pendulum силата, произлиза от активирането на TMA пружини, които са предварително огънати с loop и ажустирани пасивни по модела от пациента. TMA пружината произвежда продължителна и постоянна по-големина сила през периода на активно действие на апарата в сравнение със силата, получена от стоманена TPA. Loop-ът, заложен в пружината позволява да се определя и променя посоката на приложената сила.[104] Пластмасовото тяло на апарата дава възможност за включване на допълнителни опорни и активно действащи елементи. На базата на показателя продължителна и равномерна сила в този период се развиват и другите фиксирани апарати за дистализиране.

Това прави Pendulum популярен и предпочитан от ортодонтите апарат за дистализиране и води до много негови модификации и усъвършенствания.

Апаратът Pendulum е един от най-добрите фиксирани интраорални апарати за дистализиране на молари в горна челюст и има следните качества:

- Освобождава място за подреждане на горната зъбна дъга, с което се избягва екстракциите в горна челюст при пациенти Клас II;

- Довежда до денто-алвеоларни и леки скелетни промени;
- Изисква минимална кооперация от страна на пациента;
- Позволява бързо адаптиране на пациента към апарата;
- Естетичен и удобен, не затрудняващ храненето и говора;
- Допуска съвсем минимална загуба на опора;
- Корпусно движение на моларите и добра корекция на ротациите;
- Изисква минимално време за ажустиране и активиране;
- Получаването на лечебен резултат е в кратки срокове.

Pendulum е модифициран от Hilgers, така че с него се извършва бърза палатинална експанзия.[107, 190] При активирането му се корегира ротацията в областта на моларите и се постига дисталното им придвижване. Дава възможност зъбните дистални движения да се съчетаят и с транверзално зъбно преместване чрез сила, произведена както от пружините така и от винт, монтиран в пластмасовата част на бутона на Nance.

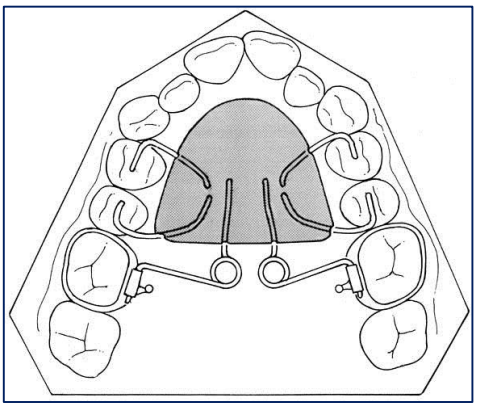
Възможно е ползването на апарата както в смесено съзъбие, така и след пробива на вторите горни молари. Това прави апаратът Pendulum с големи възможности, не зависещи от възрастта на пациента.

Различните модификации водят до засилване на дистализиращия ефект с включване на магнити, заместване на Nance-бутона с палатинални мини-импланти, ACCO (Acrylic Cervical Occipital Anchorage) апарат.[108, 110, 131, 132, 138, 151, 193, 194, 195, 196]. Предложена е модификация на апарата с три или четири пружини и други.[129, 192, 196]

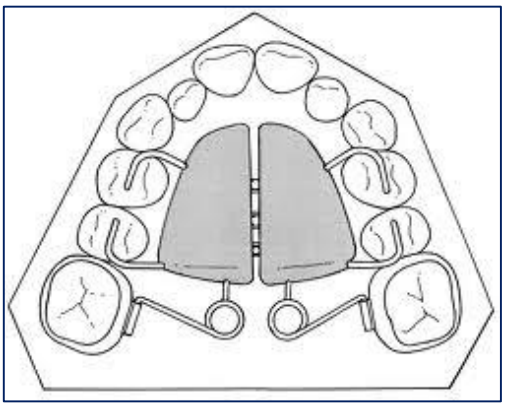
II.3.Устройство на апарата Pendulum

Определение. Апаратът Pendulum, описан от Hilgers, представлява: хибрид, съчетаващ палатинален бутон на Nance и две TMA пружини. При активиране на тези TMA пружини те описват една широка дъга по твърдото

небце, която наподобява движението на часовниковото махало, откъдето произлиза и името на апарата.[107] (фиг. 2 и фиг. 3)



Фиг. 2 Схема на Pendulun по Hilgers по Bussick



Фиг.3 Схема на Pend-X по Hilgers по Bussick

Дясната и лявата пружинки на Pendulum се правят от .032″ TMA и се състоят от един хеликс и двойно огънат край, който влиза в палатиналната канюла на първия горен молар. Пружината завършва с ретенция в пластмасовата част на бутона, а извивката, влизаща в канюлата оформя инсерта, който дава възможността за хоризонтално регулиране. Затвореният хеликс е основното място за активиране на апарата. Вмъкването на пружините в палатиналния бутон се проектира възможно най-близко до средната линия, за да се увеличи максимално работният момент на действие на махалото. Така по-освободеното движение на пружините улеснява вкарването им в лингвалните канюли и се намаляват действащите сили до приемливи нива. Освен това пружинките се адаптират възможно най-близко до дисталния ръб на палатиналния пластмасов бутон, което ще запази достъпа до пластмасата за полиране. Дразненето на езика е доведено до минимум с тази конфигурация на бутона и пружинките. Пружинките са от тел с размер .032″ , а канюлите, в които влизат те са с размер .036″ .Това осигурява по-лесно и свободно вмъкване на пружините в канюлите.

Бутонът на Nance трябва да бъде направен възможно най-голям, за да осигури и предотврати каквото и да е нараняване на тъканите. Бутонът

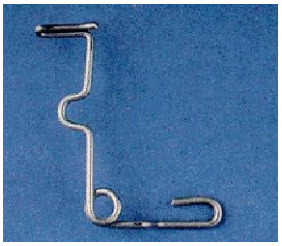
достига до 5 мм. от повърхността на зъбните шийки, за да не се наруши процеса на кръвотока в тази област. Това положение на пласмасовата част на апарата създава условие за по-адекватна орална хигиена. При по-тесни небца бутонът може да се конструира по-тесен, но удължен в задния си участък, така че да осигури максимална опора.

Другата опорна част на апарата са телени стопове, залепени оклузално върху първите и вторите премолари или временни молари. Друг вариант за опора са пръстени на съответните премолари или временни молари, към които се припояват излизащите от пласмасовата част телени палци.

Тези оклузално залепени или припоени палци към пръстени в хода на лечението могат да се махнат, за да могат свободно съответните зъби да се преместват дистално. Това е така наречения процес на дрифт (приплъзване – свободно дистално движение под действие силата на периодонталните лигаменти).

Изработването на бутона може да бъде направен лабораторно или в кабинета, като се ползва фотополимеризираща пласмаса и съответен апарат за полимеризация.

Лабораторното изработване на апарата изисква отливане на точни модели от ортодонтските отпечатъци съвсем скоро след тяхното снемане с подходящи отпечатъчни материали. На тях трябва добре да се вижда нивелираното мястото на палатиналните канюли на пръстените за първите молари, които ортодонтът е ажустирал в устата на пациента.



Фиг.4 TMA пружина с loop и компенсаторна извивка

Огъват се лявата и дясната пружина, като се внимава ретенционната им част да се разположи по гореописания начин спрямо края на пластмасовата част на бутона. Хеликсите на пружините трябва да се огънат максимално плътно, така че да легне тел върху тел и да не надминават нивото на пластмасата, и при допир с езика да се усещат на една равнина с бутона. Компенсаторните извивки на пружините при прототипа на Hilgers[107](фиг. 4) са отворени медиално и се разполагат в пространството между хеликсите и инсертите. Тези извивки имат формата на латинската буква U. Инсертите се изработват със специална клеща за оформяне на инсерти при различните видове транспалатинални и лингвални дъги. Тази клеща оформя плътното прилепване крайщата на инсертите една до друга от тел с размер 0.32″ , като формира конфигурация с размер от 0.32″ x 2 = 0.64″ и дължината му е с два милиметра повече от дължината на палатиналната канюла.

При пасивното положение на инсертите трябва да са успоредни и плътно до канюлите. След вмъкване в канюлите края на пружината излиза дистално от нея с 2 мм., за да може да се лигира пружината към фиксираните пръстени.

Предната част на апарата може да се задържи по няколко начина. При първите апарати, Nance бутона бил задържан чрез телени палци, залепени оклузално върху временните молари или първите и втори премолари. Така апарата стои добре, но се установило, че често тези палци се чупят и се нарушава задържането на апарата. Hilgers предлага по-стабилен метод, чрез пръстени на горните първи премолари или временни молари, припоени на тръгващите от бутона телени гредички. Тези пръстени се циментират към съответните зъби като основна опора напред на апарата. Допълнителна стабилност на бутона на Nance дават палците, залепени оклузално на горните втори премолари или вторите горни временни молари; в следващия етап на лечението тези палци могат да се махнат, така че вторите премолари да могат

свободно да се преместват дистално.[18, 196] Поставянето на пръстените на първите премолари не е трудно, защото пръстените на моларите и премоларите се циментират поотделно. Пръстените за премоларите могат да са с припоени на тях вестибуларно брекети, така че те да останат и участват и на следващия етап от ортодонтското лечение. Всички канюли и брекети, които се ползват, за изработване на апарата в лабораторни условия трябва да са нивелирани на височина дадена като прескрипция от лекуващия ортодонт, те трябва да са съобразени в хоризонтална и вертикална посока един спрямо друг. Ползваните брекети за припояване е необходимо да са позиционирани от ортодонта съобразено с последващата фаза от лечението.

Бутонът на Nance може да бъде направен в кабинета с фотополимизираща пластмаса и Triad апарат. Предните ретенционни извивки се фиксират върху модела с восък и след това се припояват за пръстените на премоларите. Върху небцето се притиска кръгла топка пластмаса. След това се поставят Pendulum пружинките и пластмасата се заглажда с изолираща течност, а крайщата й, се срязват с Bard-Parker нож. Пластмасата се полимезира за 5 минути в Triad апарата. Ръбовете на бутона се заоблят и внимателно се полират[107].

Ако е необходима експанзия на горната зъбна дъга, в средата на бутона на Nance може да се постави разширителен винт. Преди да се отвори винта, пластмасата трябва да се среже. Активирането на винта започва след като пациента се адаптира към апарата. Винтът се препоръчва да се активира на всеки три дни с четвърт оборот, така че да предизвика бавна и стабилна експанзия.

Тази версия на апарата Hilgers[107, 110] нарича „Pend-X” (фиг. 3). Pendulum пружинките толкова ефективно разширяват и ротират горните първи молари, че Hilgers препоръчва ползването на Pend-X за 3-4 месеца в началото на

всяко лечение, при което има индикации за експанзия или промяна на формата на дъгата в предния участък.

Така конструираният апарат за разширение в горна челюст наподобява действието на лингвалната пластинка, осигурява свободно действие на езика в говорната зона и не ограничава формиращото му влияние върху горна челюст.

II.4. Ажустиране и фиксиране на апарата Pendulum (по цитираните автори)

Ажустирането на апарата започва с проверка на проходимостта и съответствието между палатиналните канюли на пръстените на моларите и края на инсертите на TMA пружините. Циментирането на пръстените на първите молари се извършва с едно- или двукомпонентно лепило, като се внимава да не се повдига оклузията. Пръстените на моларите се циментират преди в тях да са вкарани пружините. След тях се циментират пръстените на премоларите или временните първи молари в случаите, когато апарата е конструиран, така че задържането му да се осигурява от тези пръстени.[92] Ползваният цимент трябва леко да повдига оклузията в премоларната зона, като това е желан ефект, с който се цели дезартикулиране с цел осигуряване на комфорт за освободено дистално придвижване на моларите и медиална промяна в позицията на долна челюст. По-често ползвания Pendulum е с конструкция за задържане при премолари и временни молари с оклузални стопове. При тях фиксирането се прави чрез глас-йономерен цимент или композит по оклузалната повърхност на зъбите, носещи палците. Така поставения цимент по оклузалните повърхности се наартикулира добре, така че да се получи равномерно разпределение на дъвкателното налягане върху по-голяма оклузална площ. Ако апаратът ще се задържа основно от залепени оклузално палци, може да се нанесе лепило с шприца върху добре легналите палци в централните фисури на носещите зъби, като през това време бутонът се притиска с пръст към небцето.[4, 18] Това продължава до окончателното

полимеризиране на композита. След окончателната проверка на постигнатите нови многоточкови контакти на оклузията в областта на опорната зона, оклузалните повърхности се заглаждат и полират с гумичка[18].

Пациентът е предупреден за дискомфорта повреме на залепването, тъй като при притискането на бутона пружинките е възможно да опират в небцето и да го травмират. Повечето пациенти понасят добре тази процедура, ако им е обяснена предварително. [5, 6, 7,18].

Пациентите бързо свикват с леко повдигнатата оклузия и възтановяват нормалното хранене до 24 часа[18].

При циментиране особено се внимава за възможността от запушване на канюли и слотове на брекети с ползваните цименти[18].

II.5. Активиране и реактивиране на апарата Pendulum

Въпреки че пружинките на Pendulum могат да се активират и интраорално, то Hilgers[107] препоръчва това да стане преди поставяне на апарата. Ако е нужно значително дистално моларно придвижване пружините трябва да се реактивират до успоредното им изправяне на средната линия т.е. да станат перпендикулярни на задния ръб на бутона. Това изглежда като преактивиране и позиция на пружините, която ще затрудни тяхното вкарване в канюлите на пръстените. Hilgers[107] установява, че полученото налягане от така активираните пружини няма да се предаде изцяло на моларите. Той съобщава, че една трета от него се губи при поставянето на пружините в канюлите, а останалото лесно се понася от пациентите. Вкарването на пружините в пръстените става с помощта на Вайнгард клеща. Днес това се прави със специална клеща за транспалатинални дъги, която осигурява стабилност при захващането и удобство при активирането. Малката хоризонтална извивка позволява при ажустирането и активирането известна компенсация на медиалното движение на пружините преди да легнат в

канюлите. За по-лесното вмъкване на пружините в канюлите е важно нейния инсерт да е бил изработен успореден и на една височина с канюлите.

Дисталният натиск, който предизвикват пружините при влизане в канюлите е основния задържащ момент те да останат вътре, но може да се сложи и по една силиконова лигатура, която да фиксира пружината към пръстена, за да сме сигурни, че по време на четкането на зъбите тя няма да се извади [5, 6].

II.6. Реактивиране и стабилизиране на апарата Pendulum

Hilgers препоръчва[107] пациентът да бъде виждан на три седмици, за да се проверява натиска на пружините. Ако е необходимо реактивиране, пружинката се изважда от лингвалната канюла. С подходяща клеща се хваща центъра на хеликса, а пружината се реактивира като се натиска дистално към средната линия. След това отново се поставят в канюлите. След като моларите се придвижат дистално, те трябва да се задържат в новото си положение, за да не се върнат обратно. За използване максимално предимствата на апарата, авторът препоръчва да се установят задължително Клас I съотношения при моларите + 2 мм. свръхкорекция. Не е необходимо пръстените на горните молари да се свалят заедно с останалите елементи на апарата. Те могат да останат, за да се използват от клинициста за поставяне на транспалатинална дъга или бутон на Nance веднага след сваляне на Pendulum.

II.7. Стабилизиране (ретенция) на моларите в новата позиция. Видове опори за задържане на моларите:

1. Сваляне на Nance елемента и TMA пружините и поставяне на фиксиран вестибуларно разположен апарат в горна челюст. Моларите могат да се задържат дистално с Utility arch, а резците служат за опора. В този случай зъбите от букалния сегмент се предвижват дистално чрез

ползване на сегментна дъга и с помощта на гумени верижки или пружини за затваряне на разстояния[56].

2. След сваляне на Pendulum, може да се сложи веднага един по-малък и лесен за почистване бутон на Nance [56], които задържа моларите в тази нова позиция докато се извършват дистални движения на зъбите в страничния участък. Тези движения на зъбите са следствие реорганизационните сили на транссептални влакна. Този метод на задържане на моларите е най-стабилен и най-контролируем за запазване позицията им, тъй като до сега са били движени. Методът е удобен и поради факта, че такъв бутон може да се изработи при същото посещение в кабинета.
3. Поставяне фиксиран апарат в цялата горна челюст и дъга със стоп извивка медиално пред канюлата на горните първи молари. По този начин се ангажира цялата горна зъбна дъга като опора за дистализиране на зъби в букалните сегменти и предотвратяване медиализиране на моларите. Този метод може да се ползва в комбинация с горе описания.
4. Носене на Headgear за няколко месеца[56], докато се извършват движенията на премоларите в дистална посока. Това изисква участието на пациента, но то обикновенно е за значително кратко време. Все пак с този метод се създава дискомфорт на пациента с един видим за близките му апарат и ежедневен ангажимент към лечението.
5. Друг съвременнен метод е ползване на мини-винтове в букалния или палатиналния участък, с които се блокира движението при моларите и се подсилва опората за дистализиране на премоларите и фронталния сегмент[194, 196].
6. TPA (запоена или подвижна) също е вариант за контрол на рецидив срещу медиалните движения на моларите, особенно в случайте на

унилатерални дистални придвижвания на първите молари. В тези случай като опора се включва и молара с непроменена позиция[18].

7. Scuzzo и Takemoto предлагат поставяне на оклузални стопове от глас-йономерен цимент на долните първи молари, за да се блокира и запази позицията на вече дистализираните горни първи молари, използвайки само оклузална сила за опора[195].
8. Ползване на пасивни пружини върху втора дъга между първи премолар и първи молар за периода на дистализиране на втория премолар.
9. Ползване на втори клас ластици между дистализирания горен първи молар и по-задно стоящи молари в долна челюст.
10. Вестибуларно разположена стоманена дъга включена само във вестибуларните канюли на първите горни молари с големи омегообразни извивки – „continuous archwire with omega loops”[179].
11. Използване на самия дистализиращ апарат.

II.8. Диагностични критерии по Hilgers

С апарата Pendulum се постига дистално преместване на горните молари и свързано с това лингвално наклоняване, което се изразява с „провисването” им. От там се появява тенденция към отваряне на захапката в предния участък. Това е полезно и се самокоригира при брахицефален тип пациенти, но може да се окаже проблем при долигоцефален тип пациенти, особенно при тези с вреден навик смучене на език или пръст според автора. При този тип пациенти със силен вертикален растеж по-удачния метод за лечение е консервативния екстракционнен подход съчетан с Headgear и транспалатинална дъга за добър вертикален контрол. Авторът смята, че този апарат е най-ефективен преди пробива на горните втори молари, което поставя изисквания към времето за лечение. С клиничните случаи, които представя, Hilgers[107, 111] допуска резултати с този апарат и след пълния

пробив на вторите молари. Самият автор препоръчва в случаите на голяма нужда от дистализиране, да се предпочете екстракция на горните втори молари, успешно дистализиране на първи молари и последващо дистализиране на първи и втори премолари и очакван медиален пробив на третите молари в място, освободено от вече екстрахираните зъби.

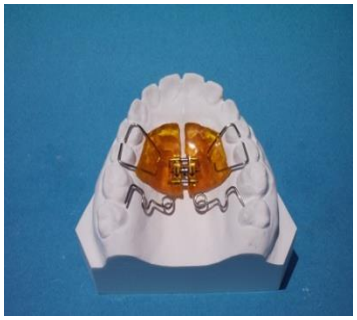
Авторът установява също така, че моларите се движат по-добре, докато се разширява активно, както това се случва при ползване на Pend-X[107, 108, 111, 112].

Според автора пациенти с еднастранен Клас II също се повлияват добре от терапията с Pendulum[111]. При тези клинични случаи пружинката от едната страна създава повече място без да натоварва останалите участъци в горната зъбна дъга.

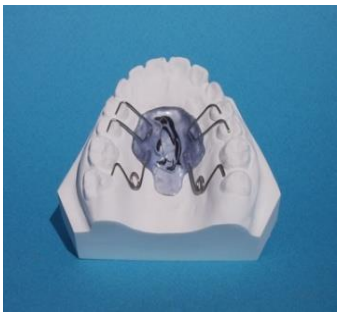
II.9. Модификации на Pendulum[17]

Непредсказуемостта в поведението на пациентите доведе до все по-често ползването на апарати за дистализиране, които изключват участието на пациента в процеса на ортодонтското лечение. Затова апаратът Pendulum на Hilgers (фиг. 5) намира бързо масово използване, което довежда до неговото модифициране и елиминиране на някои от страничните ефекти, които се получават при прилагането му. Класическият Pendulum и Pend-X (фиг. 6) разработени от Hilgers бързо се доразвиват в няколко направления, с които се цели неутрализиране на негативните ефекти. Така например с друга модификация на автора наречена Penguin (фиг. 7) се увеличава площа на небцовата опорна зона.

Фиг. 5 Pendulum Hilgers



Фиг. 6 Pend-X



Фиг. 7 Penguin

Snodgrass[199] през 1996 година предлага следната модификация на апарата (фиг. 8). Една цяла метална рамка, на която са припоени оклузални стопове за премоларите и припояване към пръстените за първите горни молари. Рамката се облича в пластмасова „ядка", наподобяваща бутона на Nance в средата, на която се разполага винт за бързо разширение с ход 11 мм. Към пластмасовата част също са включени две TMA пружини, които след активиране на хеликсите им влизат в лингвалните канюли на шестите зъби. Апаратът се използва първо за бърза палатинална експанзия, за около 20 дни, като се препоръчва активиране два пъти дневно. При достигане на желаното разширение се срязва припоя към пръстените на моларите и се активират Pendulum пружините. Цялото лечение с апарата продължава около 6 месеца.

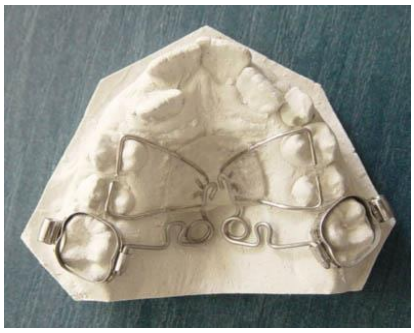
Този апарат е особено индициран при Клас II малоклузии и трансверзална недостатъчност в горна челюст. Добър ефект се получава и при деформации Клас II от едната страна и Клас I от другата. Пружините на Pendulum могат да се активират само унилатерално и да се увеличи размера на горната дъга, което ще я изведе от кръстосана захапка. Всеки апарат за експанзия и дистализиране води до страничен ефект на екструзия при моларите. Следователно най-благоприятни пациенти за този тип лечения са тези с хиподивергентен тип на растеж.

Фиг.8 Модификация по Snodgrass

Grummous[76] – 1999 г. публикува цяло „семейство" апарати модификации на Pendulum с включени в тях винтове за бързо разширение и различна метална конструкция.

През 1999 година Scuzzo, Takemoto и Pisani[195, 196] предлагат своя модификация на Pendulum на Hilgers като го наричат M-Pendulum (фиг. 9 и фиг. 10). При оригиналния апарат компенсаторните извивки на рамото на пружината са отворени медиално, което води при активиране на пружините до ефект не само на дистално предвижване, но и до палатинално завъртане на моларите. Като краен ефект това може да доведе до кръстосана захапка при дистализираните молари. Hilgers дава решение на този негативен ефект, чрез активиране на винт разположен в пластмасата на бутона и създава версията на Pend-X. Тримата автори предлагат решаването на този проблем да стане, чрез промяна на хоризонталната компенсаторна извивка, като тя бъде отворена дистално. Ако компенсаторната извивка е разположена с отвора дистално, ще позволи движение и на двете – корен и коронка на максиларните молари. Веднъж щом се наблюдава дистално движение на молара, извивката се активира чрез отваряне и това предизвиква букално и/или дистално изправяне на моларните корени. Това вече е по-близко до истинско корпусното движение. Друго тяхно предложение[194, 195] е големината на активирането. Hilgers предлага преактивиране на апарата чрез огъване на пружините до 90^0 и произведена от това сила с големина 350 грама. 1/3 от силата се губи при връщане на пружината в канюлата и като резултат остава активация до 60^0 и големина на силата 250 грама. Без да е необходима

следваща активация Hilgers предвижда дистализирене до 5 мм. със загуба на опора от 1,5 мм. при премолари и около 1-2 градуса вестибуларен наклон на фронта. Авторите предлагат активиране до 45^0, което ще произведе сила от 125 грама. Тази сила ще продуцира по-малка контра сила, а следователно и по-малка загуба на опора. Това активиране се повтаря докато не се постигне желаната дистализация.



Фиг.9 M - Pendulum по Scuzzo

Фиг.10 Снемаеми пружини на Scuzzo

Същите автори[196] правят по-късна публикация, като описват модификация на апарата, при която Pendulum пружините могат да се изваждат за понататъшните активации. Тяхното предложение е в местата на ретенционното вмъкване на пружините в пластмасовата част на апарата да се вложат метални тръбички, в които плътно влиза края на .032″ TMA пружина (фиг. 10). Тя остава добре вклинена в тръбичката по време на носене на активирания Pendulum в резултат на действие на контра силата от дисталното й активиране. По този начин осигуряването на снемаемост на пружините създава условия те да се активират извън устата на пациента и да се прецизира ъгъла на активиране и произтичащата от това сила на действие. Този контрол е благоприятен и за дозираното отваряне на хоризонталната компенсаторна извивка (отворена дистално), с които се компенсира палатиналната ротация на моларите при тяхното дистализиране и корегира изправянето и движението в корените.

Наличието на стоманените тръбички, от които може да се изваждат и поставят ТМА пружините, могат да се използват като легла за поставяне на твърди стоманени телове между бутона и пръстените, което превръща активния апарат в пасивен и той играе роля на бутон на Nance за задържане на новото положение на моларите през времето на дистално придвижване на премолари. Това спестява време за изработване на нов опорен апарат за ретенция на резултата.

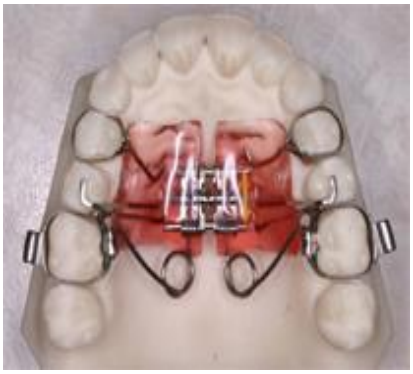
Pablo Echarri, Scuzzo и Cirulli 2003 година[79, 80] описват свои виждания за неутрализиране на някои от негативните ефекти при работа с апарата Pendulum. Те демонстрират Pendulum с четири пружини, които влизат в канюли на пръстени на първите и вторите горни молари. Това дава по-голяма възможност за дистализиране в случайте с добре пробили втори молари и неекстрахирани трети молари. За по-голямо удобство пружините се вмъкват в пластмасата посредством метални тръбички, описани по горе. В случая се описват хоризонтални лупове отворени медиално, защото не могат да се съберат в работното поле такива, които са отворени дистално. Затова негативният ефект на лингвално придвижване на моларите вследствие от дистализирането се компенсира от разширителен винт, разположен в пластмасовия бутон.

За неутрализиране на ефекта „екструзия" при моларите, авторите предлагат ползване на дъга „обратна крива на Spee" при включване на фиксираната техника във втория етап от лечението. Установили са, че при дистализиране на горните молари с около 3 мм. това довежда до завъртане на долна челюст напред и надолу с около 1^0, което води до медиално наклоняване на долни молари и проклиниране на долния фронт. Това е благоприятно при пациенти с вертикален недостиг. Авторите предлагат комбиниране на Pendulum с лингвални брекети[195]. Страничен ефект от лечението с Pendulum е лабиалният наклон на горен и долен фронт, а при

лечение с лингвални брекети не желан ефект е ретрузията на фронта. Така тези два ефекта биха се компенсирали и като краен ефект няма да има негативен момент. Движението в дистална посока на моларите води до подреждането им в по-широки дистални участъци от зъбната дъга, което е благоприятно при кръстосана захапка или едноименотуберкулна захапка. Ако само това движение не е достатъчно, то може трансверзалният проблем да се реши с активиране на винта за трасверзално разширение.

Hilgers в съавторство с Tracey[111, 112] през 2003 година предлагат МДА – мини-дистализиращ апарат (фиг. 11) и The PhD (Pendulum Hyrax Distalizer) (фиг. 12), който с малкия си дизайн е много удобен, за извършване на големи зъбно-алвеоларни промени в трите равнини. Апаратът е само метална конструкция включващ мини-винт за бърза палатинална експанзия до 11 мм.

Фиг. 11 PhD



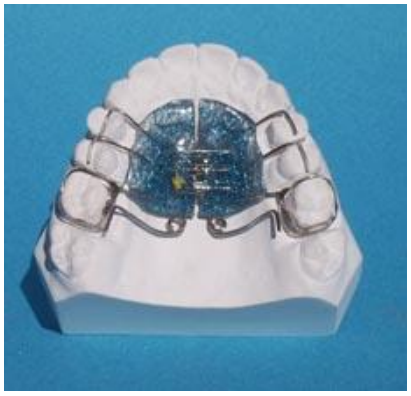
Фиг. 12 Hyrax Pendulum

Металният скелет, излизащ от винта с предните си гредички е припоен към пръстени за първите премолари. Задните гредички са припоени към оклузални петички на вторите премолари и разклонено към медио-палатиналната повърхност на пръстените на първите молари. Така се оформя стабилна метална конструкция за осъществяване на бързата експанзия в рамките на 10 дни, при активиране на винта два пъти дневно. След приключане активирането на винта, той се запълва с композит, за да не се получи връщане на активирането по време на миене на зъбите. От към

палатиналната страна на винта, той има две канюлки, в които се вмъкват ТМА пружините за моларно дистализиране. Тези пружини имат по една хеликоидална извивка и когато са пасивни, излизайки от канюлите на винта и лежат успоредно на средната линия. С помощта на вайнгард те се поставят в лингвалните канюли на моларите, но не могат да предизвикат дистализиране поради блокажа на металния скелет. Така осигурената стабилност на конструкцията подсигурява в началото на лечението трансверзалните промени. След етапа на разширение металния скелет в областта на връзката с медиалната повърхност на пръстена на молара се срязва и започва процеса на дистализиране, предизвикано от действието на пружините. Постига се дистално преместване до 5 мм. от всяка страна за около 2 - 4 месеца. Цели се прекорекция на Клас I съотношения между долни и горни молари. Освободените втори премолари извършват дрифтинг под действието силата на периодонталния лигамент, който е разстегнат от дистализирането на моларите. Това води до тяхното естествено дистализиране. Авторите ползват Utility arch за стабилизиране новото положение на моларите, а също и за корекция на получения протрузивен ефект при фронталните зъби. Ако във фронталния участък съотношенията са от Клас II_2 поставената Utility arch се използва за протрудиране в този участък. Същата такава се ползва и в долна челюст за нивелиране на долен фронт. Ползва се също поставяне на Клас II ластици, подпомагащи дисталните движения в горния страничен участък.

Същите автори[111] разработват и описват друга по-олекотена модификация на Pendulum наречена „T-Rex" (Pend-X with T-Stabilizer) (фиг. 13). Апаратът представлява Pend-X, на който от дисталния край на бутона на Nance, в които е включен разширителен винт излизат две гредички, припоени към медио-палатиналния край на пръстените на моларите. След етапа на трансверзално разширение, тези гредички се срязват и започва процеса на

дистализиране на моларите. На същия принцип е действието на разработения от Treycy[112] – MDA (Molar distalizing appliance), (фиг. 14).

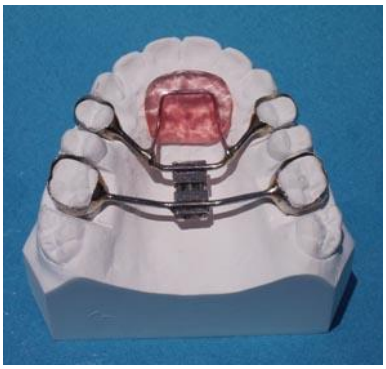


Фиг. 13 T-Rex

Фиг. 14 MDA Treycy

По-съвременна разработка е SDDA (Screw driven distalizing appliance) (фиг. 15), който запазва напълно постигнатия трансверзален размер на зъбната дъга и позволява максималното дистално придвижване на моларите. Тук действието на TMA пружината е заменено от сила произведена от дистализиращ винт. Този апарат е добра версия за унилатерално дистализиране на молари.

Фиг. 15 SDDA



Фиг.16 New Distalizer

Друга съвременна модификация е New Distalizer (фиг. 16), при който се разчита на действието на медио-дистално разположен палатинален винт за двустранно дистално преместване на моларите, като опората е медиално разположен бутон на Nance и пръстени на първите молари, свързани в обща рамка.

Maino, Mura и Alessandrini[151] през 2006 година предлагат напълно подвижен ACCO апарат 7-мо поколение за дистализиране в горна челюст. Апаратът има три основни елемента:

- Лабиална дъга за резците облечена в пластмаса, като противодействие на протрудиращия ефект. Куки Adams за първите премолари, модифицирани от тях с една хеликоидална извивка преди да влезе ретенционния им край в пластмасата. Това дава възможност за превръщане на задържащата кука в активно действаща пружина след срязване на част от телта, минаваща вестибуларно и дистално по повърхноста на премолара. Активиране на хеликса от бившата кука на Adams я превръща в пружина, с която предвижваме дистално премолара след като е стабилизирано новото положение на първия молар и е приключил естествения дрифт на втория премолар. По този начин се освобождава място за правилния пробив на канина и той лесно се премества в зъбната редица.
- Пружини с намотки, излизащи от дисталния край на пластмасата, предназначени за дистално преместване на първите молари, които са с пръстени за ползване нощно време на сила от EOA. Ако има пробили втори молари се изработват пружини, които стигат и до тях. Пружините трябва да лягат възможно най-гингивално, т. е. най- близко до центъра на съпротивление на молара, за да произведат по корпусно преместване. Те не трябва да травмират гингивата.
- Предната пластмасова равнина, обхваща областта зад фронталните зъби от канин до канин. Нейната роля е да дезартикулира захапката в страничния участък и при хиподивергентни пациенти за набиване на долен фронт. Това временно повдигане не е благоприятно при хипердивергентни пациенти, затова EOA, с който се комбинира

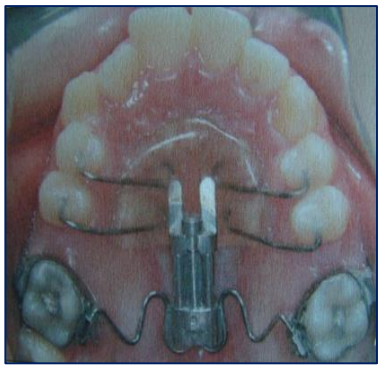
носенето на ACCO[78,151](Acrylic cervical occipital appliance) трябва да е с високо теглене.

Апаратът е препоръчан при пациенти в късно смесено съзъбие, които са кооперативни и носят ACCO през цялото време и по 12 - 14 часа Headgear. Апаратът ползва ролята на пендулум пружината, но не гарантира изцяло корпусното предвижване на моларите.

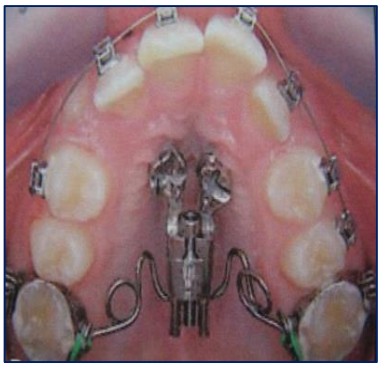
Bussick[57] също подробно описва елементите и техните модификации, изготвя схеми (фиг. 2 и 3, стр.18) и дава препоръки за клиничното им активиране.

Walde[208] описва модификация на Pendulum, която нарича SMD – simplified molar distalizer (фиг.17). Този апарат съдържа пластмасов палатинален бутон; телени пети към оклузалната повърхност на горните премолари, фиксирани там откъм медиалната или дисталната им повърхност с композит. Винт, който е едностранно включен в пластмасата и със свободна дистална повърхност, чрез която се извършва дистализирането. В неговата дистална повърхност се припояват .032″ TMA пружини, които влизат в лингвалните канюли на пръстените на първите молари. Процесът на дистализиране на моларите се осъществява от активиране на винта.

Активирането се извършва през седмица и месечно се постигат 1 - 2 мм. дистализиране (фиг.17). С извивките на пружините се постига контрол на ротациите на моларите по време на придвижване, тяхното наклоняване и екструзия. Апаратът е приложим в случайте на билатерална и унилатерална моларна дистализация. При достигане на желаната позиция на моларите винтът се запълва с композитен материал и се използва апарата, като ретенция на резултата до момента на дистално придвижване и на премоларите.



Фиг. 17 Активиран SMD



Фиг. 18 Frog appliance

Фиг. 19 Kim's Z-spring

Schutze и Gedrange[192] изследват ефекта от работа с този вид модификация на апарата, когато се ползва за едностранно дистализиране.

Така описания апарат придобива наименованието“ Frog appliance“. Ludwig, Kinzinger, Walde и кол.[150] (фиг. 18) представят през 2011 г. негова съвременна модификация. Металната рамка и пластмасовото тяло на Frog appliance се заменят с два палатинални микроимпланти, поставени на 3 мм. от средната линия и на 6 мм. от гингивалния ръб на централните резци. Така се ползва стабилна палатинална опора на същото ниво, където до сега лежеше бутона на Nance. С ползването на мини-винтовете, отпадна проблемът с хигиената и локалното зачервяване на лигавицата под бутона. Подобрява се възможността за директно асамблиране на имплантите и винта за дистализиране. Ортодонтските миниимпланти не изискват време за остеоинтеграция и могат веднага да се натоварват, това дава възможност за едноетапно поставяне на целия апарат. В дисталния край на винта в специална канюла влиза средата на преформирана „Бетафлекс траспалатинална дъга” наподобяваща сбор от две Pendulum пружини от модификацията на Scuzzo и Takemoto, с компенсаторни извивки отворени назад[196]. Двата края на дъгата влизат в палатиналните канюли на пръстените на първите молари, възникващата от това контра сила, задържа дъгата в канюлата на винта. За по-голяма сигурност се препоръчва лигиране на дъгата към канюлите на пръстените. Активирането на винта става на всеки 4-5

седмици с 3 до 5 завъртания, което води до 1 - 2 мм. месечно дистализиране на моларите. Друга алтернатива е родителят на пациента да активира по едно завъртане на 4 дни. Чрез корекция на извивките на транспалатиналната дъга става компенсирането на ротацията и накланянето на движещите се молари. Така описания апарат е малък и удобен за пациента, а също лесен за работа от ортодонта. Отново при достигане на прекоригиран Клас I съотношения при долни и горни молари винтът се запълва с композит и целия апарат става опора за дистални движения на зъбите в страничния участък.

Работата в тази посока продължава, като апарата става все по-малък и по-комфортен за пациента. През 2007 г. T. Kim[82] публикува в учебника на Echarri своята модификация – Kim`s Z-spring (фиг. 19), който е особенно удобен при едностранно дистализиране на молари. Дизайнът на апарата включва два палатинално разположени микроимпланта в зоната на първи и втори премолар, които се включват в обща планка с канюла, от която излиза TMA пружина за дистализиране на молара. Авторът доразвива апарата и го прилага и за дистализиране на молари в долна челюст.

С навлизането на ортодонтските микроимпланти все по-широко в нашата практика, се увеличават и дистализационните практики, които ползват тази така наречена абсолютна опора. Това съчетано с TMA пружините, концепцията и биомеханиката на апарата Pendulum, водят до много ефективни негови модификации.

„Frog appliance” се доразвива от много автори, защото се оказва апарат с добри дистализиращи способности и почти без негативни ефекти в опорната зона. По него работят: Bayram[40], Block[45], Hwai- Nan[113], Jung[119], Ruhi[188], Wilmes[211] и други автори.

II.10. Клинични резултати от ползването на апарата Pendulum

Самият Hilgers[107, 110] описва резултатите от работата с Pendulum така: след лечение с него в период на 3 - 4 месеца мястото, получено от дистализирането на моларите е около 5 мм. Тези резултати са в зависимост от това какво движение е било нужно на молара, за да достигне първи клас съотношения. Препоръчва се дисталното движение на молара да стигне до прекоригиран първи клас.

В свое изследване от 1996 г. Ghosh и Nanda[94] установяват зъбни, скелетни и промени в меките тъкани при изследвани 41 пациента, лекувани с Pendulum от няколко клиницисти. Целта на тяхното проучване е да се определи същността на преместване на горните молари в трите равнини на пространството с апарата Pendulum и да се определи големината на преместванията, произтичащи от действието на апарата.

Средното дистализиране на първите молари е 3,37 мм. с дистално наклоняване – $8,36^0$. Вторият молар е дистализиран с 2,27 мм., 0.9 мм по-малко от първия и наклонен дистално – $11,99^0$, което е с $3,6^0$ повече от първия молар. Това е съчетано с 2,55 мм. медиално преместване на премоларите и $1,29^0$ тяхно медиално наклоняване. При моларите са отчели минимална интрузия от 0,1 мм., а при първите премолари 1,7 екструзия. Трансверзално са отчетени разширения при първи молари с 1,4 мм., а при вторите с 2,33 мм. Долната предна височина на лицето се е увеличила средно с 2,79 мм., като увеличението е по-голямо при пациенти с вертикален растеж. Отчитат увеличаване на Overjet-а с 1,3 мм. и намаляване на Overbite-а с 1,39 мм. Поради проклиниране на горни и долни резци са отчели протрузия на горна устна с 0,31мм., а на долна с 0,95 мм. спрямо Е-линията.

Авторите заявяват в обсъждането, че няма статистически значими разлики при преместване на горния първи молар, както и загубата на опора

при пациенти с пробил и с не пробил втори молар. Проучванията на Muse [157] също потвърждават това заключение.

За подсилване на опората се препоръчва предната рамка на апарата да включва всички резци и канини и напълно да покрие небцето.

В поредица от две статии Byloff и Darendeliler[58, 59] 1997 г. обсъждат резултати от работа с класическия Pendulum на Hilgers при 13 пациента. Те съобщават за резултат от 3,39 мм. дистализиране на моларите и 1,17 мм. бимоларна интрузия. Възможна е трансверзална експанзия с модификацията на Hilgers (Pend-X) и смятат, че работата с Pendulum не създава скелетно отваряне на захапката.

През 2000 г. Bussick и McNamara[56] публикуват свое изследване от клиничните промени при прилагане на Pendulum върху пациенти лекувани от 13 клиницисти. Средното дистализиране на първите горни молари, което те отчитат е 5,7 мм. и 10,6 ^{0} дистално наклоняване , а медиалното преместване на премоларите 1,38 мм. с 1,5^0 медиално наклоняване. Overbite-а намалява с 1,7 мм., а Overjet-а се увелечава с 0,8 мм. Горната устна се протрудира с 0,6 мм., а долната с 1 мм. спрямо естетичната равнина.

Авторите описват следните ефекти: Pendulum влияе първично върху горната зъбна дъга, но има и вторичен ефект върху скелетните и минимално върху мекотъканните параметри. Дава добър ефект на дистализиране на горни молари. Авторите не намират, че дистализирането на първия горен молар и свързаните с това зъбно-алвеоларни промени зависят от етапа на пробив на втория горен молар. Лицевата височина леко се увеличава, като оклузалната равнина се наклонява напред, а мандибуларната равнина леко се отваря (завърта се назад). Не са наблюдавани статистически значими разлики при увеличение на лицевата височина при пациенти с различен вертикален растеж.

През 2000 г. Joseph и Butchart[118] изследват 7 пациента лекувани с Pendulum и докладват следните резултати: Дистализиране на моларите с прекорекция на клас I за 3 - 4 месеца с 5,1 мм. и промяна в ангулацията с $15,7^0$, това е съпътствано с увеличен наклон при резците с $4,9^0$. Отчетените резултати са значително по-големи от отчетените от другите автори, но това е свързано и с по-големите стойности на дисталното наклоняване на моларите и големите стойности на проклинирането на резците и увеличението на overjet-a. Не всяко ортодонтско лечение се нуждае от такава големина на дистализирането. Не са отчетени значими вертикални промени.

Chaques-Asensi и Karla[71] изследват през 2001 г. промените настъпили при лечение с Pendulum и отчитат стойности близки до тези на Bussick и McNamara[50]. Те отчитат дистализиране на първите горни молари с 5,3 мм. с дистален наклон от $13,1^0$ за 6,5 месеца, което прави по 0,8 мм. месечно. При вторите молари дистализирането е 2,3 мм. с наклоняване от $14,2^0$. Тези промени са свързани с 2,2 мм. медиално движение на първи премолар и 4,8 ^{0} медиален наклон. Те установяват отваряне на мандибуларната равнина с $1,3^0$. Според тях долната предна височина на лицето се увеличава с 2,8 мм.

Също през 2001 г. Toroglu[205] изследва 30 пациента, като отчита средно лечебно време от 5 месеца и средна стойност на размера на дистализирането при горните първи молари от 4,1 мм. и $13,4^0$ дистално наклоняване. Промените при първия премолар се изразяват с 2,6 мм. медиално предвижване и $5,9^0$ медиална инклинация. Увеличението на вертикалното лицево развитие е $2,1^0$.

В статия от 2003 г. Burkhardt, McNamara и Baccetti[55] сравняват резултати от лечението на пациенти с Pendulum и два типа на апарата Herbst (stainless-steel Herbst и acrylic-splint Herbst). За групата пациенти лекувани с Pendulum авторите отчитат следните промени: проклинация на горния резец

срямо франкфуртската равнина с $2,8^0$, а в групата на лекуваните с Herbst проклинацията е 1^0. При дистализирането с Pendulum се печели 5,9 мм., което е значително повече отчетено от това с двата вида Herbst съответно по 1,2 мм. и 2,2 мм. При всичките апарати се установява протрудиране на долни фронтални зъби. Описват се екструзии на долни първи молари и при трите групи пациенти, като това при Pendulum и Herbst с полимерния компонент са идентични по 2,8 мм. и медиалното му накланяне при тези две групи е 1,4 мм., а при третата група е 1,2 мм. Наблюдавана е тенденция за доближаване на горна и долна устни към естетичната линия. При лечение с Pendulum се отваря ъгъла между мандибуларната и франкфуртска равнина с 1^0, а при лечение с Herbst апаратите това не се наблюдава. Този проблем при Pendulum е свързан с екструзията при долните първи молари, която е отчетена с размер от 2,8 мм. и свободното движение на всички зъби в съзъбието по време на лечението, за разлика от това при другите два апарата.

През същата година Pablo Echarri и Giuseppe Scuzzo[80] също публикуват свое изследване, в което отчитат промените при работа с M-Pendulum. Отчетено е дистализиране на горните молари с 3 мм., което е съчетано с отваряне на мандибуларната равнина с 1^0, което води до медиално накланяне на долни молари и проклинация на долен фронт. Това е добър ефект при пациенти с хоризонтален тип на растеж. При другите пациенти авторите предлагат този ефект да се неутрализира с ползване в долна челюст на дъга обратна крива на Spee, а ефекта на проклиниране на долен фронт да се компенсира с лечение с лингвални брекети, чийто негативен резултат е ретрузията във фронта.

Scuzzo [196] и колектив установяват в клинично проучване на 26 пациент, че за период средно от девет месеца, горните първи молари са се дистализирали средно с 4,8 ± 2,1 мм., докато горните първи премолари са се

медиализирали средно с 0,8 ± 0,7 мм. Интермоларното разстояние се е увеличило с около 3 мм.

Chiue, McNamara, Franchi[72] публикуват през 2005 г., че се постига 6,1 мм. дистализиране при първи горен молар, съпроводено от $10,7^0$ дистална инклинация. Промяната в опорната зона измерена при първи горен премолар и медиално преместване от 1,4 мм. с $1,7^0$ инклинаци. Вертикалното отваряне е отчетено в стойност – $2,5^0$.

През 2006 г. Fuzi et al.[93] отчитат резултати след изследване на 31 пациенти, в което наблягат на това, че полученото разстояние от ползването на Pendulum са 63,5% от дистализиране на първи горен молар и 36,5% от медиализиране на първи горен премолар. Отчетеното лечебно време е 5,8 месеца, за което са получили 4,6 мм. дистализиране на молара. Установено е трансверзално разширение около 2 мм. и леко вертикално увеличение.

През 2008 г. Angelieri, Almeida и Janson[33] правят сравнителен анализ на пациенти лекувани с Pendulum и фиксирана техника и пациенти лекувани с Headgear и фиксирана техника. Те отчитат по-голям дентоалвеоларен ефект на дистализирането при лечениятa с Pendulum. При тях също е отчетено по-голямо накланяне лабиално на долните резци и по-голямо намаляване на дълбоката захапка (вертикално отваряне). При лечениятa с EOA са отчетени по-големи скелетни промени, както и ограничаване на горночелюстния растеж, но и по-голяма екструзия при долните молари.

През 2009 г. Almeida P., Almeida R., McNamara[32] правят сравнение в продължителността на лечение при пациенти клас II, които са лекувани с три различни метода и апарати.

- Първа група пациенти, лекувани с Pendulum и фиксирана техника.
- Втора група пациенти, лекувани с цервикален Headgear и фиксирана техника.

- Трета група пациенти, лекувани с екстракция на два горни премолара и фиксирана техника.

Най-краткото лечебно време е отчетено при екстракционните пациенти в сравнение с групите пациенти, ползвали дистализиращи техники. Най малко скелетни промени се наблюдават при ползване на Pendulum. Авторите отчитат, че при всичките пациенти не са нарушени растежните процеси.

Kinzinger и колектив[129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142] правят серии от анализи на лечениятa с апарата Pendulum при различни клинични ситуации, които публикуват в поредица от статии.

Първото изследване (2004 г.)[133] е свързано с размера на дисталното придвижване на първия горен постоянен молар, свързано със зависимостта му от пробива на втори и трети молар. Авторите разглеждат три групи пациенти:

- С не пробил втори молар;
- С пробил втори молар и зародиш на трети, които е в посока на дистализирането;
- С направена гермектомия на трети молар и пробил втори молар

Отчита се най-голямо дистално движение на първия горен молар при непробил втори горен молар, по-голямо дистално наклоняване при дистализирането едновременно на първи и втори молар и наличие зародиш на трети молар в сравнение с тяхното придвижване при направена гермектомия на трети молар. Най-малка е загубата на опора и наклон при резците при първата група на дистално придвижване. Негативният дистален наклон при вторите молари е най-изразен при пациентите от втората група.

В друго изследване същите автори обсъждат стабилността на опората при ползване на Pendulum - K[135] (това е Pendulum, чиито пружини се активират от винт за дистално предвижване). За опора се ползват премолари

или временни молари. При три групи пациенти се измерва размера на дистализирането на постоянните молари, загубата на опора при премоларната зона и протрузията при фронта. Групите пациенти са:

- Пациенти, при които за опора се използват първи и втори временни молари;
- Пациенти, при които за опора се използват първи премолар и втори временен молар;
- Пациенти, при които за опора се използват първи и втори премолари.

Установява се, че дисталното наклоняване при дистализиране на първи молар е най-малко при ползване на опора от 3-та група (премолари). Най-много протрузия във фронталния участък се получава при 1-ва група опора (временни молари). Дисталното придвижване на първите молари са с незначителни разлики и при трите групи пациенти, т.е. независимо кои зъби са в опорната зона се получава добро дистализиране при моларите, но има разлики в страничните ефекти. Налагащият се от това изследване извод е, че този апарат може да се ползва във всяка възраст и съзъбие.

Същите автори[136] обсъждат поведението на непробилите канини и премолари, през периода на дистализиране на първите постоянни молари, когато в опорната зона са включени временни молари. Те разглеждат 4 групи пациенти:

- Ранно смесено съзъбие с непробили премолари, намиращи се високо и по-дистално в зоната на леко резорбирания корен на съответния временния молар;
- Непробили премолари, но централно локализирани в резорбирания корен на предшестващия временен молар;
- Пробили първи премолари включени в опората на апарата, но все още не пробили канини;
- Група на пробили първи премолари и канини.

Статистическият анализ на средните резултати показва значителни разлики в придвижването (плъзгане) на изследваните зъби между 1. и 2. група пациенти. При пациенти, започващи лечение с Pendulum и ползване на опора временни молари, медиалното придвижване на временните молари и резци е по-голямо от дисталното придвижване на първите постоянни молари (не толкова стабилната опора води до по-голям негативен ефект – медиализиране в опорната зона). В следствие от това може да се достигне до сагитално импактиране на премолари и намаляване на мястото за пробива на канините, най-вече при 1-ва група пациенти. При тях медиализираните временни молари, чийто едноименни постоянни зародиши са били локализирани в зоната на дисталните им корени, започват напълно да се разминават топографски с тях. Това е важно условие за опасността от импактиране (блокиране на пробива им) на постоянните премолари и канини.

В този етап от смесеното съзъбие и при така описаните случаи на разположение на зародишите на постоянните премолари и канини, лечения с екстракция на премолари или дистализиране с опора EOA са по-добрата алтернатива. Интрудирането и медиализирането на опорните временни молари от група 1. се противопоставя на пробива на премоларите, при които резорбцията е само дистално и това води до по-голямата възможност от задържането им.

Налагащият се извод е, че ако постоянните зъби са започнали резорбция на корените на временните, те трябва да се избягват като опора в случайте с критична топографията на зародишите и особенно, ако има малко място за пробива на канините, поради засиленото медиално преместване и наклоняване на опорните времени молари.

В България 2005-2006 г. Динкова и Йорданова [5, 6, 7] въвеждат[17, 18] ползването на апарата Pendulum и провеждат изследване на 28 пациента, лекувани с него на възраст 8-37 години. При анализ на гипсови модели преди

и след лечение те отчитат дистализиране на първи горен постоянен молар, средно – 4,67 мм.

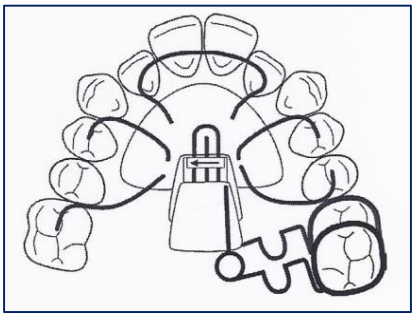
От анализ на профилна телерентгенография преди и след лечение на тези пациенти авторите установяват дистализиране на първи горен молар с 2,5 мм. и дисталното му наклоняване от $5{,}21^0$. При втори горен молар средната стойност на дистализирането е 2,79 мм., а на наклоняването – $6{,}19^0$. Описани са още медиално преместване на горни резци с 1,34 мм. и тяхна незначителна проклинация. При горни първи премолари е отчетено медиално преместване от 1,20 мм. Установените трансверзални промени в областа на моларите са разширение от 1,06 мм.

Намерени са вертикални зъбно-алвеоларни промени: екструзия на горен първи премолар с – 0,8 мм.; интрузия на горен първи молар 0,63 мм.; интрузия на горен втори молар – 0,77 мм. Авторите са отчели сигнификантно незначително увеличение на вертикалния лицев растеж.

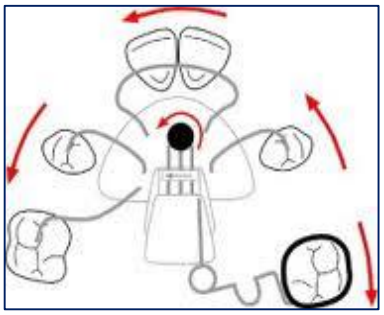
Mossaz, Byloff и Kiliaridis 2007 г.[160] обсъждат сравнение на резултати от лечение с Pendulum и Headgear. И двата апарата са прилагани при пациенти клас II. При пациентите лекувани с Haedgear са отчетени редуциране на ъгъла SNA с $1{,}3^0$, а при тези с Pendulum – $0{,}3^0$. Общият максиларен растеж се намалява по-значително отново при екстраоралната опора и за този период е само 1 мм., при пациентите, лекувани с Pendulum е 2,5 мм., на фона на не лекувани пациенти – 3,6 мм. Лечението с Headgear е по 12 - 14 часа дневно със сила 450 гр., а това с Pendulum е непрекъснато със сила до 200 гр. За постигане на един и същ по размер ефект на дистализиране, при Haedgear е нужно 4 месеца повече в сравнение времето за лечение с Pendulum, но това се компенсира от необходимото време за стабилизиране положението на моларите с бутона на Nance. Другата съществена разлика е участието и коректността на пациента.

Schutze и Gedrange 2007 г.[192] сравняват публикувани вече данни за загубата на опора при билатерално дистализиране с Pendulum и данни, които те намират при унилатерално дистализиране с Pendulum (фиг. 20). В изследването си са използвали модифициран Pendulum, който представлява конструкция от бутон на Nance с включен дистализиращ винт. В пластмасовата част на бутона, към движещата се част от винта е включена TMA пружина, която се активира със сила 100 - 120 грама, да доведе до дистално движение на първия молар. Оклузалната циментирана опора е на първите и втори премолари и палатинално фиксирана фронтална опора за четирите инцизива.

Загубата на опора (фиг. 21) при ползване на така описаният апарат за едностранно дистализиране е само 6,5% срещу 30% описана в литературата загуба, при ползване на Pendulum по класическия начин. Разглеждат вариантите на едностранното дистализиране на един или двата заедно горни молара.



Фиг.20 Схема за унилатерално дистализиране



Фиг.21 Посока на силата и контра силата

II.11. Показатели, използвани в литературата за отчитане лечебни резултати на телерентгенография

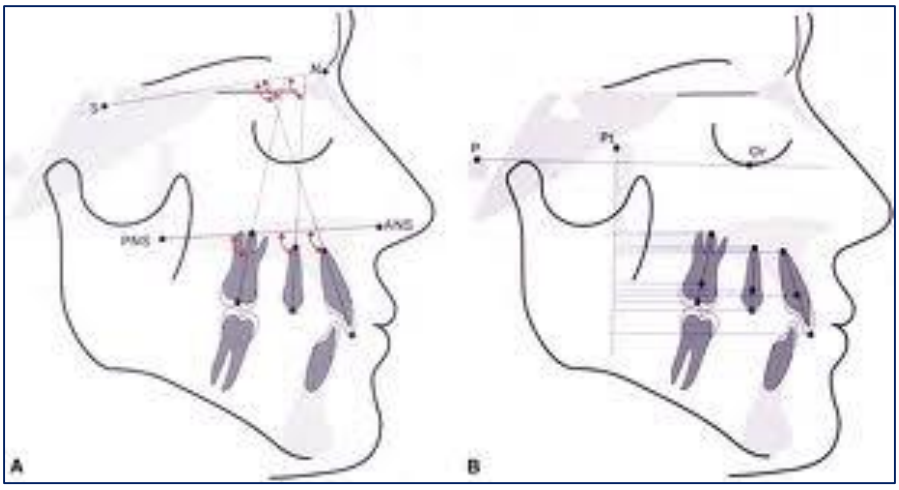
II.11.1. Показатели, ползвани при анализа на Bussick и McNamara[56] са скелетни показатели; денто-ангуларни; денто-линеарни и оклузални съотношения (табл. 1). С тях авторите отчитат промените, постигнати от действието на апарата чрез цефалометричен анализ.

Скелетни показатели	Денто-ангуларни показатели в градуси	Денто-линеарни показатели	Оклузални съотношения
ъгъл SNA	SN/ I	PTV/ P^1 centroid	Overjet
ъгъл SNB	SN/ P^1	PTV/ M^1 centroid	Overbite
ъгъл ANB	SN/ M^1	PTV/ M^2 centroid	
ъгъл SN/ SP	SN/ M^2	PTV/ M^3 centroid	
ъгъл SN/ Oc	SN/ M^3	PTV/ M_1 centroid	
ъгъл SN/ M	Mp/ M_1	Sp/ I centroid	
PTV/ t.A(mm.)		Sp/ P^1 centroid	
PTV/ t.B(mm.)		Sp/ M^1 centroid	
t.ANS - t.M(mm.)		Sp/ M^2 centroid	
		Sp/ M^3 centroid	
		Mp/ M_1 centroid	

Табл. 1 Показатели на Bussick и McNamara

Centroid – пресечната точка между аксиалната ос на зъба и линията през екватора на клиничната коронка (най-широката зона в областта на клиничната коронка).

II.11.2. Показатели за отчитане на промени по телерентгенография използвани от Kinzinger[131] – фиг. 22. Тези автори също използват линеарни и ъглови параметри, за оценка на промените.



Фиг. 22 Показатели по Кинцингер

- Положението на горна челюст спрямо черепа – ъгъл SNA
- Размера на горна челюст спрямо черепната база – т.S- т. N / ANS-PNS
- Лицевият ъгъл – ъгъла между т. Ba – т. N и предната лицева височина т. N - т. Pog.
- Предно-лицев ъгъл – ъгъла между предната лицева равнина и франкфурската хоризонтала F/ т.N-т.Pog
- Ъгъл на Tweed - F/M
- Ъгълът между надлъжните оси на горен резец и SN
- Ъгълът между надлъжните оси на горен резец и SP
- Ъгълът между надлъжните оси на горен първи молар и SN
- Ъгълът между надлъжните оси на горен първи молар и SP
- Ъгълът между надлъжните оси на горен втори молар и SN
- Ъгълът между надлъжните оси на горен втори молар и SP
- Разстоянието от корена на резеца до PTV
- Разстоянието от режещия ръб на резеца до PTV
- Разстоянието от палатиналния апекс на първи молар до PTV
- Разстоянието от средата на оклузалната повърхност на първи молар до PTV
- Разстоянието от палатиналния апекс на втори молар до PTV
- Разстоянието от средата на оклузалната повърхност на втори молар до PTV

II.11.3. Показатели, ползвани от Ghosh и Nanda[94] за отчитане промени в телерентгенографията – фиг.23. Различното при тези изследователи е отчитане и на мекотъканни параметри и тяхната промяна, през този кратък лечебен период.

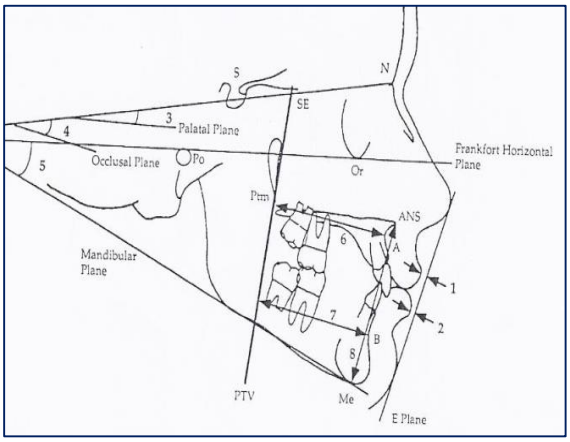
Меки тъкани:	Скелетни показатели:
Горна устна до Е-линията	- ∢Sp/SN
Долна устна до Е-линията	- ∢Oc/SN

- ∢M/F

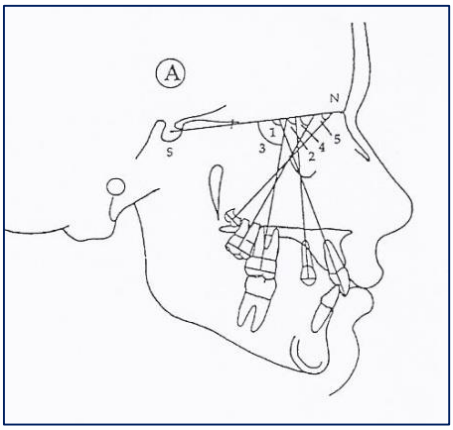
-Разстоянието т.А – PTV в мм.

-Разстоянието т.В – PTV в мм.

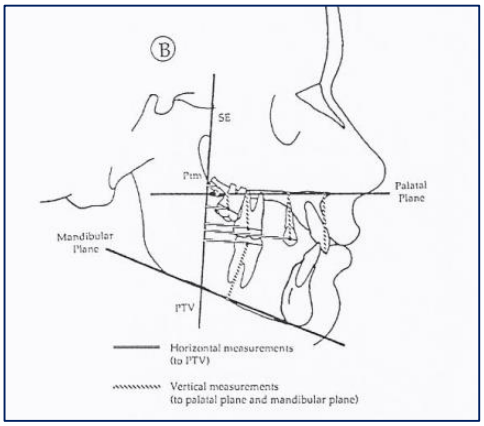
-Разстоянието т.ANS-т.M (mentom)



Фиг. 23 Графика за определяне на скелетни показатели



Фиг. 24 Ъглови показатели



Фиг. 25 Линейни показатели

Денто-алвеоларни показатели (градуси) – фиг. 24:

- ∢I/SN
- ∢P1/SN
- ∢M1/SN
- ∢M2/SN
- ∢M3/SN

Денто-ленеарни (мм) – фиг. 25:

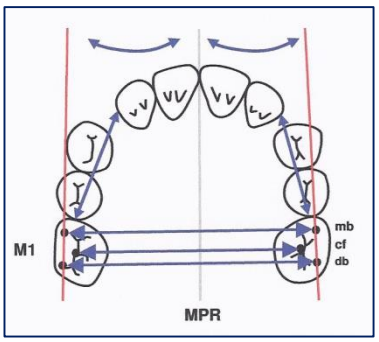
- PTV/P1 centroid
- PTV/M1 centroid
- PTV/M2 centroid
- PTV/M3 centroid
- PTV/M_1 centroid
- SpP/I tip
- SpP/P1 centroid
- SpP/M1 centroid
- SpP/M2 centroid
- SpP/M3 centroid
- Mp/M1 centroid

II.12. Показатели, ползвани от авторите за отчитане на сагитални и трансверзални промени и премествания върху гипсови ортодонтски модели.

II.12.1. Показатели, ползвани от Kinzinger[136, 139] за измерване на гипсови модели (фиг. 26) преди и след лечение с Pendulum:

- разстоянието от дисталната контактна точка на латералния инцизив до медиалната контактна точка на първия молар.
- разстоянието между най-дълбоката точка на централната фисура на двата молара (ММ).
- разстоянието между медиобукалния туберкул при двата първи молари.
- разстоянието между дистобукалния туберкул при двата първи молари.

Чрез последните две се отчита моларната ротация.



Фиг. 26 Графика за измерване върху модели

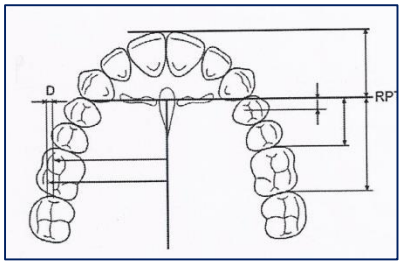
II.12.2. Показатели, ползвани от Schutze и Gedrange[192] за измерване върху гипсови модели:

За референтна равнина спрямо, която се отчита дистализирането се приема RPT – рафе-папиларна-трансверзала (фиг. 27).

- разстоянието от централната фисура на първи премолар до RPT.
- разстоянието от медиалния контактпункт на първия молар до RPT.

- разстоянието от медиалния контактпункт на втория молар до RPT.
- разстоянието от медиобукалния туберкул на първи молар до медианната линия.
- разстоянието от дистобукалния туберкул на първи молар до медианната линия.

Последните две отчитат ротацията при моларите.



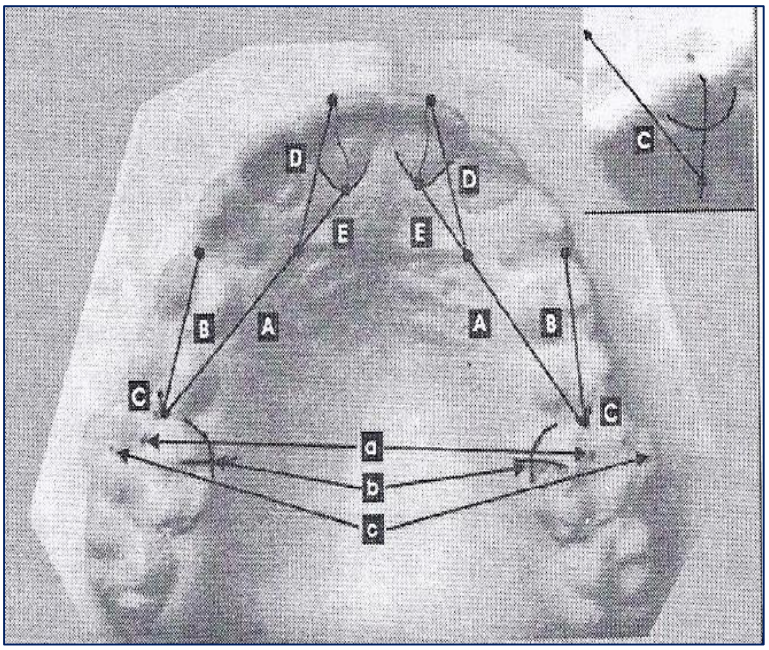
Фиг. 27 Графика за измерване върху модели

II.12.3. Показатели, ползвани от Динкова и Йорданова[5] за отчитане промени върху гипсови модели

Прилагана е следната методика (фиг.28):

- **A** - разстоянието от дисталния край на втората палатинална гънка до медиалния край на на надлъжната фисура на горен първи молар.
- **B** - разстоянието от дисто-оклузалния ръб на горен постоянен канин до медиалния край на надлъжната фисура на горен първи постоянен молар.
- **C** - разстоянието от дисталния край на средата на фисурата на горен втори премолар до медиалния край на надлъжната фисура на горен първи постоянен молар (след лечение).
- **D** - разстоянието от дисталния край на втората палатинална гънка до средата на оклузалния ръб на горен постоянен централен резец.

- **E** - разстоянието от дисталния край на втората палатинална гънка до пресечната точка на надлъжната ос и гингивалния ръб на горен постоянен централен резец.
- **a** - междумоларно разстояние по Pont.
- **b** - разстоянието между точките на двата молара, получени при пресичане на надлъжната ос но медио-лингвалния туберкул на горен първи постоянен молар с гингивалния ръб.
- **c** - разстоянието между двата молара на точки на вестибуларната мукоза, намираща се на 4 мм. над пресечната точка на вестибуларния ръб и фисурата между двата вестибуларни туберкула на горен първи постоянен молар.



Фиг.28 Показатели по Динкова , Йорданова

Авторите ползват изработената от тях собствена методика. Търсени са достатъчно стабилни костни и зъбни структури, които да играят ролята на реперни равнини. Тази методика е обективна, но трудоемка.

II .13. Заключения от литературния обзор

От литературлния обзор стана ясно, че апаратът Pendulum е ефективен и сигурен метод за дистализиране на горни молари. Голямото му предимство е минималната му зависимост от кооперативността на пациентите. Апаратът има лесна изработка и активирането може да е еднократно. Добре се приема от пациентите и не повлиява говора. Апаратът е евтин съотнесен с джиговете и слайдерите, предлагани на пазара.

С апарата могат да се постигнат въздействия в трите основни равнини: достатъчно дистализиране; трансверзално разширение; отротиране на моларите, чрез работа с инсертите и вертикални промени.

Част от опората се губи при активиране и действие на апарата, но при развитието му отделни автори предлагат нейното подсилване, чрез нови опорни точки и включването на минивинтове. Недостатъчно са проучени размерите на промяна в опорната зона в случайте на действието на апарата с контролирано поведение в инсертите.

Негативният ефект на протрудиране на резците е благоприятен при пациентите клас II_2. Недостатъчно е изследвано тяхната промяна, при лечения с минимални промени в опорната зона.

Установено е, че времето за постигане на лечебен резултат е кратко. Pendulum е приложим в смесено и постоянно съзъбие и действието му не е свързано с възрастта на пациента. Лечебният резултат е приблизително идентичен при непробили или пробили втори молари, а също и при наличие на трети молари. Не е изследвана зависимостта на промяна в лечебното време от броя на пробилите и не пробили молари, както и големината на тази промяна.

От направения преглед на литературата се установиха стойности за размера на полученото дистализиране в голям диапазон от 3,5 до 5 мм., което е изведено от анализиране на сравнително малък контингент от пациенти (от 7 до максимум 40), които в повечето статии не са лекувани от един и същ ортодонт и съответно не винаги при едни и същи условия.

Не решен остана проблема, свързан с възможностите за постигане на дистализиране на горни молари и типа на вертикалния растеж на пациента, както и големината на промяна в лицевия растеж на лекувания.

Като се вземат под внимание изяснените, недостатъчно проучените и нерешени въпроси, стигнахме до заключението, че са необходими допълнителни изследвания за действието и клиничните възможности на апарата Pendulum. Това ни даде основание на базата на голям клиничен опит да си поставим за цел да установим границите на дистализиращия ефект, на конкретна модификация на апарата Pendulum при прилагането му на голям брой пациенти. Поставихме си за условие пациентите да са лекувани само с една и съща модификация на апарата, от един и същ ортодонт т.е. при еднакви условия. Като цел се оформи и определянето на сроковете за постигане на желания лечебен резултат, дори при различни прицелни групи пациенти. Детайлизирането на тези цели доведе до поставяне и на други задачи, за установяване ефективността и преимуществата на апарата Pendulum, както и формулиране на точен критирии и протокол за неговото успешно прилагане в ежедневната клинична практика.

III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящия дисертационен труд е да се определят индикациите и границите на приложение на апарата за дистализиране на горни молари M-PENDULUM. Да се анализират терапевтичните промени, при различен тип пациенти и изведат критерии за успешното му ползване в ортодонтската практика.

За изпълнение на така формулираната цел е необходимо да се изследват и анализират следните задачи:

1. Да се установят средни стойности на дистализиране на горни молари с апарата M-PENDULUM и сроковете, за които се постига.
2. Да се определят краткосрочните зъбно-алвеоларни промени при бързо моларно дистализиране с апарата M-PENDULUM. Да се изследват големината и посоката на промените при моларите и зъбите от опорната зона.
3. Да се определят краткосрочните сагитални и вертикални скелетни промени при лечения с апарата M-PENDULUM. Да се потвърди или отхвърли хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-PENDULUM на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип вертикален лицев растеж.
4. Да се установят разликите при постигнатото дистално предвижване на горни молари с M-PENDULUM в зависимост от броя на пробилите и не пробили молари.
5. Да се изведат диагностични критерии и индикации за успешното прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари, като етап в общия план на ортодонтското лечение.
6. Да се изготви схема за планиране и стъпките за успешно приложение на апарата M-PENDULUM в клиничната практика.

СОБСТВЕНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

IV. МАТЕРИАЛ и МЕТОДИ

IV. 1.МАТЕРИАЛ

Нашето изследване проведохме върху гипсови модели и профилни телерентгенографии преди и след лечение с апарата M-Pendulum на 132 пациента. На пациентите беше проведено последващо оротодонтско лечение с фиксирана техника. Пациентите са лекувани в собствената ортодонтска практика на автора за период от 7 години (от 2004г. до 2011г.вкл.).

На всеки пациент му бяха снети отпечатъци преди и след лечението с M-Pendulum, а също бе направена и анализирана профилна телерентгенография преди и след лечението.

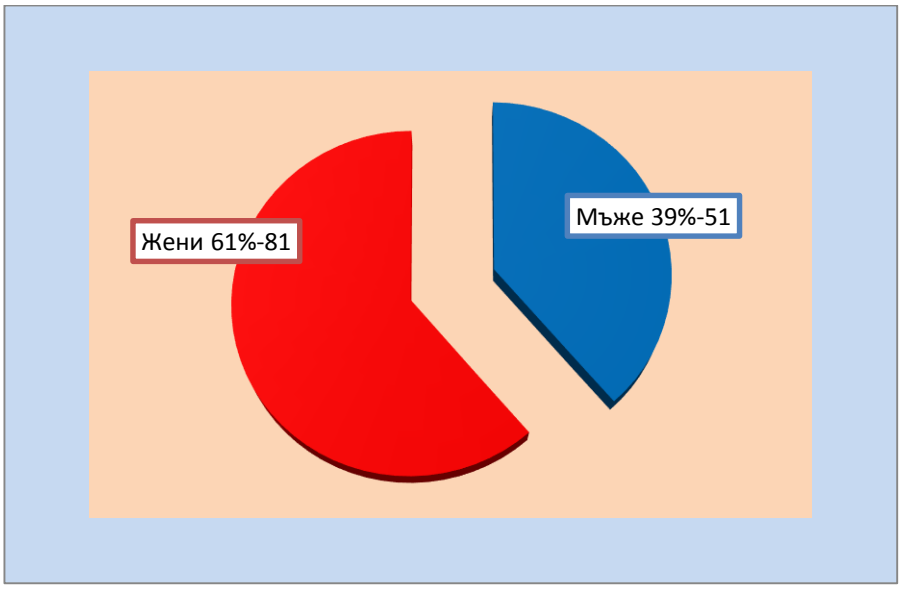
Върху гипсовите модели са изследвани по 17 показателя на 100 пациента и по 15 показателя на 32 от общо лекуваните (пациенти, при които не са пробили втори горни молари) преди и след лечението. Това са общо 4360 измервания.

Върху телерентгенография са измервани 21 показателя на 132 пациенти, преди и след лечението или общо 5544 измервания.

Изследваният контингент включва 132 лекувани пациента със средна възраст 14,8 ± 5,8 години в интервала от 9 до 49 години, 51 (38,6%) от които са мъже и 81 (61,4%) жени (граф. 1).

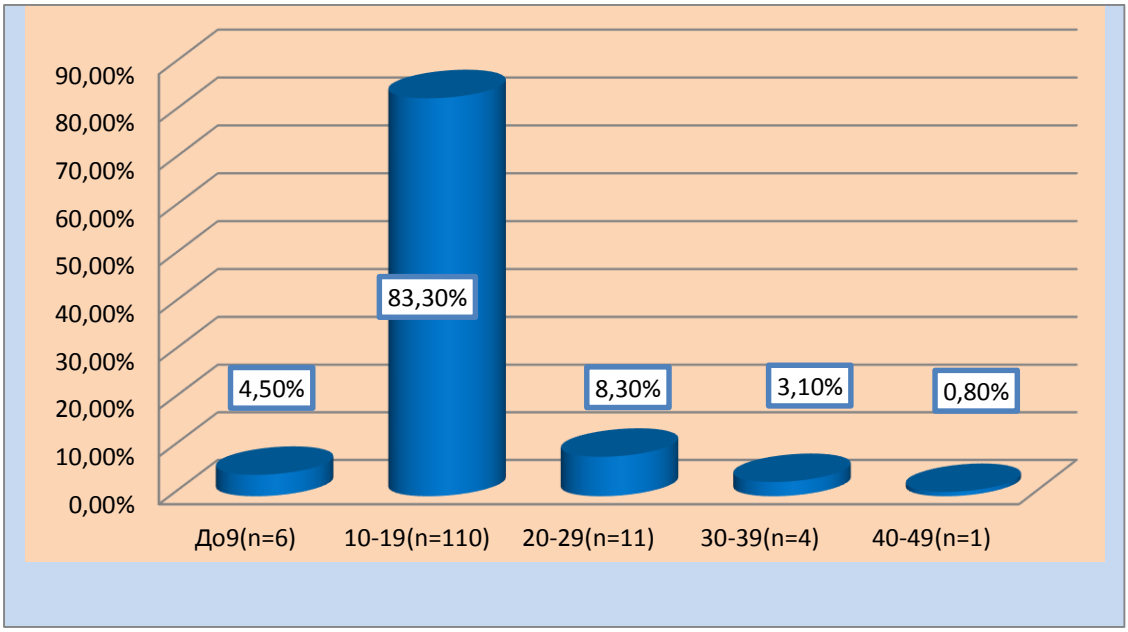
Основният критерий за приложение на апарата Pendulum е необходимостта от лечение свързано с дистализиране на горни молари. Pendulum-ът е еднакво добре приложим в смесено и постоянно съзъбие, което не дава ограничение за възрастта, в която се прилага, затова изследваните пациенти са в такъв широк възрастов спектър. Най-често тези

лечения се провеждат в периода на пубертета, затова най-голямата група участници са в тази възрастова граница.



Графика 1. Разпределение на участниците в проучването по полова принадлежност

От графика 2 се вижда, че основната част (83%) – 110 от участниците в проучването са във възрастова група 10-19 години, следвани от групата на 20-29 години с 8% – 11 пациента. В изследването са включени 6 пациента на 9 години, които представляват 4,5% от участниците и 1 пациентка на 49 години, която представлява 0,8 % от изследваните.



Графика 2. Честотно разпределение на изследвания контингент по възрастови групи

Основното разпределение на пациентите направихме по критерия пробили и налични горни молари. В зависимост от този показател пациентите се включват в четири групи както следва:

1. Пробил само първи молар.
2. Пробил първи и втори молар и наличие на зародиш на мъдрец.
3. Пробил първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец.
4. Пробил първи, втори и трети молар.

Въз основа на тези групи са и понататъшните изследвания свързани с промените, които се наблюдават при всяка група и сравнения помежду им. Това разделение ни помогна да систематизираме и сравним получените резултати. Данните от оформените четири групи пациенти са показани на граф. 3.

Графика 3: Честотно разпределение на изследвания контингент по моларни групи

С най-голям относителен дял – 74 пациента (56%) е *група 2*, това са пациентите с пробил първи и втори молар и наличие на зародиш на трети молар. Имайки впредвид, че най-многобройната група лекувани пациенти е тази на възраст 10 - 19 години е нормално те да са точно в тази група по

отношение наличните молари (възраста им предполага, че третия молар още не е пробил и не се е стигало да екстрахирането му).

Следващата по численост е *група 1* – 32 пациента (24%), при които е пробил само първия молар. Това разпределение отново отговаря на възрастовите очаквания. Същата тази голяма група пациенти на възраст от 10 - 19 г. предполага при голям процент от тях (особенно момчета) да не е пробил още втория молар.

Най-малко пациенти са от група 3 и 4. Това е очаквано, вземайки предвид възрастта на обичайния ортодонтски контингент.

В *група 3* попадат – 16 пациента (12,1%) с пробил първи и втори молар и липса на зародиш на трети молар. В тази група само при 4 пациента се касае за хиподонтия на горни мъдреци, а при останалите 12 пациента липсата на мъдрец е следствие на неговата екстракция във връзка с провежданото лечение (виж диагностични критерии стр.145 – неблагоприятен медиален наклон на мъдреца блокиращ дистализирането на първи и втори молари).

В *група 4* са включени – 10 пациента (7,6%) с вече пробили първи, втори и трети молар.

Изследваните 132 пациента бяха разделени в две подгрупи, в зависимост от вертикалния им лицев растеж.

Група 1 – хипо- към нормодивергентни пациенти с ъгъл M/SN до 32^0

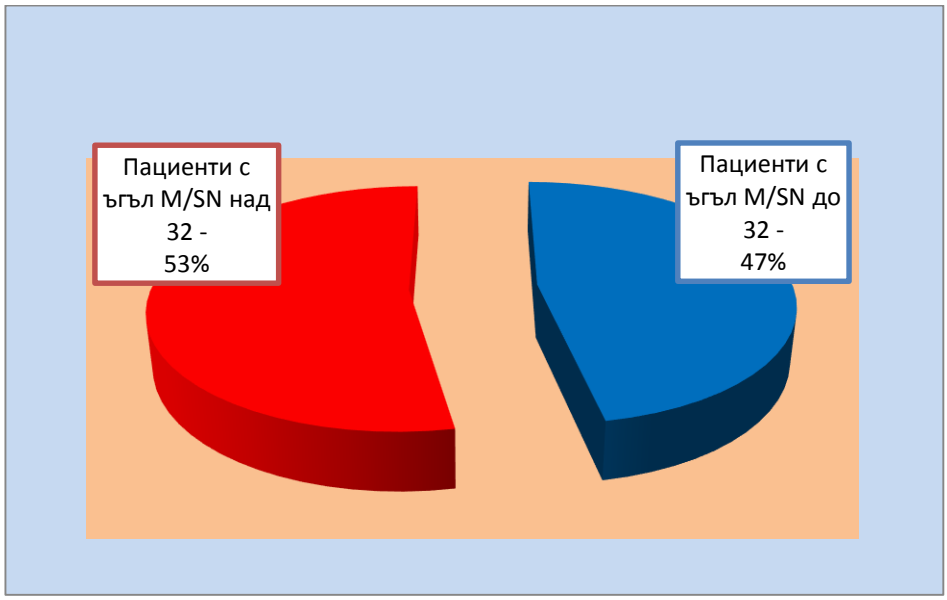
Група 2 – нормо към хипердивергентни пациенти с ъгъл M/SN над 32^0

Във втора група пациенти няма пациенти със стойности на изследваният ъгъл над 40^0, защото те не са обект на чисто ортодонтските лечения.

Изследваният общ брой пациенти 132, се разпределиха в групите (граф. 4) по следния начин:

Група 1 – 62 пациента

Група 2 – 70 пациента



Графика 4. Разпределение на пациентите по групи в зависимост от вертикалния им тип

Пациентите бяха мотивирани за лечение с дистализиране на горни молари по протокола за приложение на апарата Pendulum. Те бяха запознати с алтернативните за тях възможности за лечение и особеностите на техниките за постигане на лечебния резултат. Изборът на лечението и ползваните за това апарати бе направен от ортодонта, съобразен и със съгласието на пациента. Получихме съгласие за провеждане на етап от цялостното лечение с апарата Pendulum от родителя и пациента. Подписвано бе и информирано съгласие, относно плана на лечение и ползваните апарати.

IV.2. МЕТОДИКА

IV.2. 1. Основни критерии за избор на пациенти в настоящето изследване бяха:

- Пациентът да не е провеждал друго ортодонтско лечение и да е приел лечебния план.
- Безекстракционен лечебен план, който включва билатерално дистализиране на горни молари.
- Лечението да започва с поставяне на M-Pendulum за билатерално дистализиране на горни молари, модификация на Scuzzo и Takemoto (предимствата на тази модификация са обяснени при биомеханиката на действието му).
- През лечебния период с M-Pendulum да не се ползват други апарати за дистализиране или подпомагане на резултата.
- Добра устна хигиена, осигуряваща и добро качество на снетите отпечатъци
- Непрекъснат период на действието на апарата и редовно явяване на пациента на всички контролни прегледи.
- Пълна документацията ползвана за настоящето изследване, която включва: гипсовите модели, добре експонирани рентгенографии, попълнена анкетна карта преди поставяне на M-Pendulum и след края на неговото действие.
- TMA пружините за пендулумите са на една и съща фирма и апаратите са изработвани в една и съща лаборатория.

По тези критерии са избрани всичките 132 пациента включени в настоящето изследване от общия контингент пациенти лекувани с M-Pendulum в нашата практика.

IV.2.2. Биомеханика на придвижването на моларите с ползвания в настоящето изследване модифициран M-Pendulum

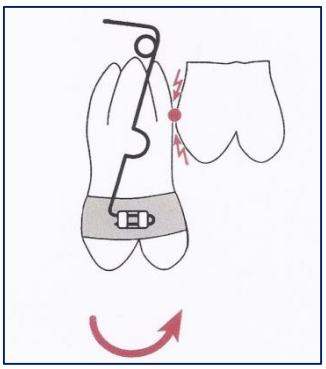
За да се постигне корпусно придвижване на зъбите е необходимо прилаганата сила да бъде на нивото на центъра на съпротивление на съответния зъб, при всички останали случаи се произвежда и въртящ момент, което води до наклоняване. Големината на въртящия момент зависи от вертикалната компонента получена, когато приложената сила не минава точно през центъра на резистентност, а по-далеч от него. Колкото е по-далеч толкова е по-голям получения вертикален вектор и съответно произведеният от това въртящ момент. Това е особенно силно проявено, когато при дистализирането участват молари в пробив и техния център на съпротивление е много високо в коста и реално спрямо тях не може да се приложи сила, която да минава през него. Центърът на съпротивление на придвижваните зъби се определя от анатомични и биологични фактори. При прилагане на апарата Pendulum, модификация по Scuzzo и Takemoto произведената сила идва от активиране на TMA пружината, която влиза в лингвалната канюла на пръстена на първия горен молар. Тази канюла е разположена съвсем близко до нивото на центъра на съпротивление на зъба, което ще гарантира неговото почти корпусно движение. Активирането на пружината става, като тя се придвижва палатинално назад под ъгъл 60^0, като описва част от окръжност. Това нейно движение ще предположи и движение на молара по тази окръжност, т.е. дисто-палатинално завъртане на зъба (фиг. 33 – стр.67). За да се избегне този ротационен ефект е вложена в конструкцията на пружината компенсаторна извивка отворена дистално, така че чрез нейното отваряне да се предизвика медио-вестибуларно движение, което да неутрализира предходния негативен ефект (фиг. 34 – стр.67). В крайна сметка приложената сила от така конструирана TMA пружина продуцира сила, която има два вектора, единия движи зъба дистално, а

другия вестибуларно. В резултат линията на силата действа в дистовестибуларна посока и се стига само до дистално придвижване на молара. Допълнителни компенсации в движенията могат да се постигнат от активирания в инсертите на дъгата преди влизането им в канюлите на пръстените. В хоризонталната равнина извивки в инсертите като toe-in произвеждат мезиобукално насочен въртящ момент, който в действителност неутрализира негативната ротация от основното движение. Това подобрява също терепевтичния ефект на апарата. Поради тази специфика на апарата се постига желано разширяване (молара отива в по-широки дистални сегменти и това е търсен ефект), дистализиране и мезиобукално въртене.

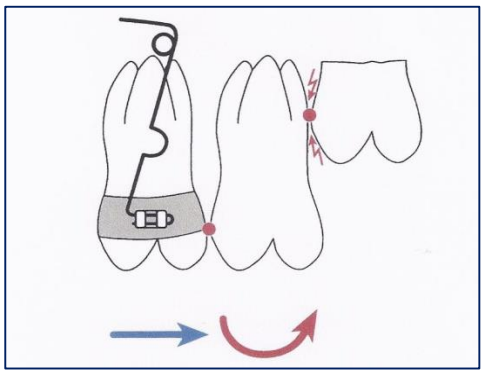
За разлика от първите молари, то вторите молари преди пробива си не са перпендикулярно на оклузалната равнина. Корените на вторите молари в горна челюст са и значително палатинално близко до корените на първите молари и техните оклузални повърхности сочат букално. След пробива им и влизането им в оклузия с долните молари те започват да се изправят и така става тяхното буко-лингвално наклоняване.

Промените при дистализиране на моларите в сагиталната равнина са различни в зависимост от това в кои етап от дентицията на моларите се прилага Pendulum. При прилагане на Pendulum при непробил втори молар (фиг. 29) силата, която се прилага за дистализиране на първи молар се отразява и на зародиша на втори молар. Зародиша притиска корена на първи молар и произвежда контрасила, която се отразява като момент при шестите и води до тяхното дистално наклоняване. При прилагане на Pendulum върху добре пробили първи и втори молари и наличие на зародиш на трети молари (фиг. 30), то контра силата, произведена от третия молар ще се отрази най-много върху втори молар и там дисталния наклон ще е по-силен. При прилагане на Pendulum при добре пробили и трите молара или при първи и

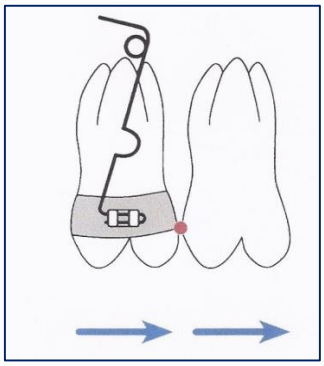
втори с липсващ трети молар (фиг. 31) ще се очаква почти пълен процес на дистално движение и минимални прояви на накланяне.



Фиг. 29. Пробил първи молар

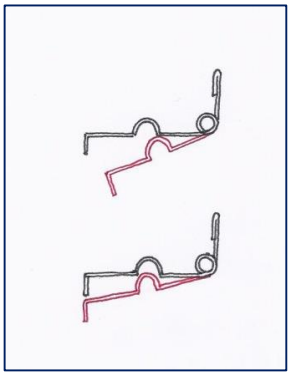


Фиг. 30. Пробил първи и втори

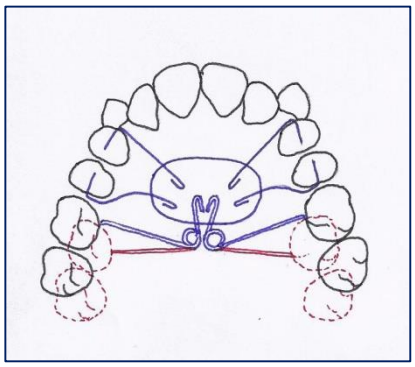


Фиг. 31. Липса на зародиш на трети

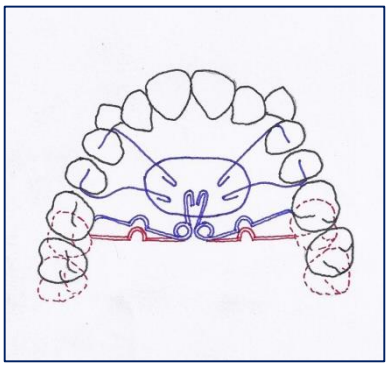
Ефектът на махалото е, че при своето движение то описва дъга част от окръжност. Поради това дисталното придвижване на моларите е свързано с преместване по хода на махалото центростремително към медианната линия, т.е. ще се стигне до намаляване на междумоларното разстояние. За да се преодолее този негативен ефект Scuzzo и Takemoto[194, 195, 196] предлагат TMA пружината да се изработи с компенсаторна омего-образна извивка отворена дистално (фиг. 32). Тя при своето активиране води до ефект на трасверзално разширение, което компенсира свиването от махалообразното дистално придвижване на моларите (фиг. 31). Активирането на този тип огъната пружина подобрява биомеханиката на основната сила, произведена от TMA пружината. Цялостният ефект е дистално придвижване на моларите без ротации и без да се намалява трансверзалният размер на дъгата в областта на моларите.



Фиг. 32. Движение на пружините



Фиг. 33. Пружини без компенсаторни извивки



Фиг. 34. Пружини с компенсаторни извивки

IV.2.3. Лечебен протокол за прилагане на апарата M-Pendulum в настоящето изследване

В настоящето изследване е ползван M-Pendulum модификация по Scuzzo и Takemoto[195]. Апаратите се изработваха в една и съща лаборатория, при едни и същи изискания към зъботехника.

Използваният M-Pendulum се състои от бутон на Nance, който лежи от премолар до премолар или временни молари. Апаратът се стабилизира от четири телени петички (тел 0.9) залепени по оклузалната повърхност на първи и втори премолари или временни молари (фиг. 35). Активната част се състои от лява и дясна TMA пружина с компенсаторна омегообразна извивка отворена дистално, завършваща с инсерт, влизащ в палатиналната канюла на първият молар (фиг. 36).

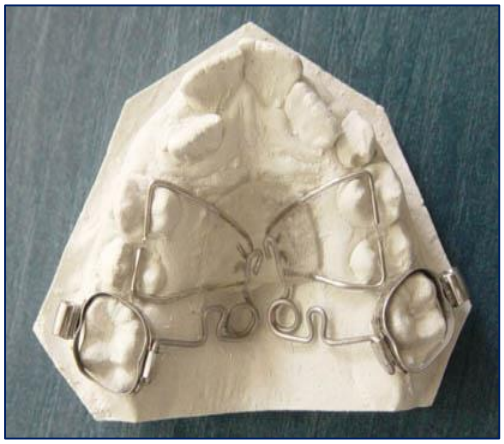
Активирането на пружините става до ъгъл 45^0-50^0, като се продуцира сила от 125-150 грама (фиг. 37 и 38). Могат да се направят още едно-две активирания до постигане на желания ефект на дистализиране (фиг. 39). При активиранията се коригира и компенсаторната извивка с цел неутрализиране на лингвалната ротация на моларите. Пациентите се явяват на контролни прегледи на 3 до 5 седмици, за да се наблюдава процеса на дистализиране. Когато моларите достигнат до положение близко до клас III или леко надминат положение на клас I (фиг. 41), се освобождаваха вторите премолари от опорния комплекс за свободно спонтанно предвижване. Това тяхно дистализиране става под влияние на транссептални влакна и се нарича дрифт (фиг. 39 и 42).

Когато моларите се преместят колкото е необходимо, апаратът се сваля и се поставя подходящ апарат за закотвяне положението на горните молари. Дисталната позиция на преместваните молари се запазваше с транспалатинална дъга (фиг. 45), сегментно или общо фиксиране чрез

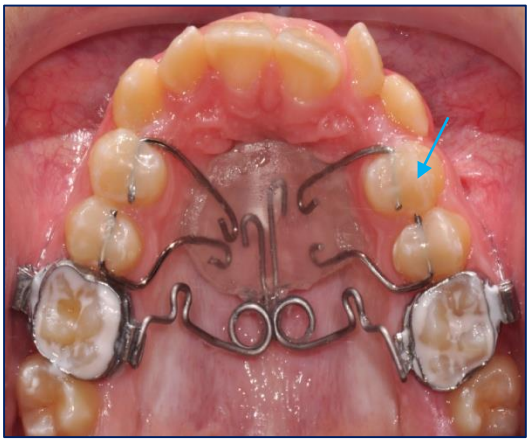
лингвална или вестибуларна фиксирана техника или бутон на Nance (фиг. 44). Изборът се ръководеше от цялостния лечебен план при съответния пациент.

Промяната на оклузията преминава от дистална захапка (фиг. 41), до леко медиална захапка след края на действието на Pendulum-a (фиг. 42) и нормални оклузални съотношения след подреждане на страничния сегмент (фиг. 43).

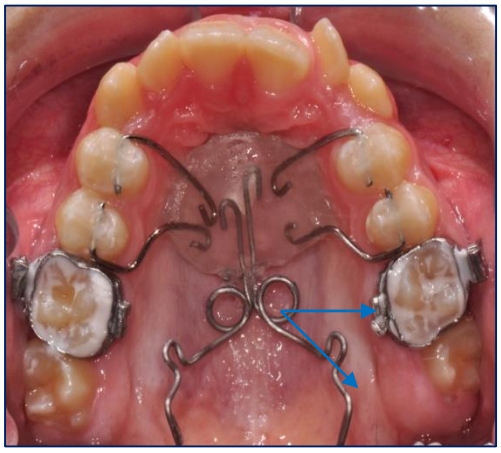
Контролна телерентгенография се прави при сваляне на Pendulum-a и достигане на търсения резултат.



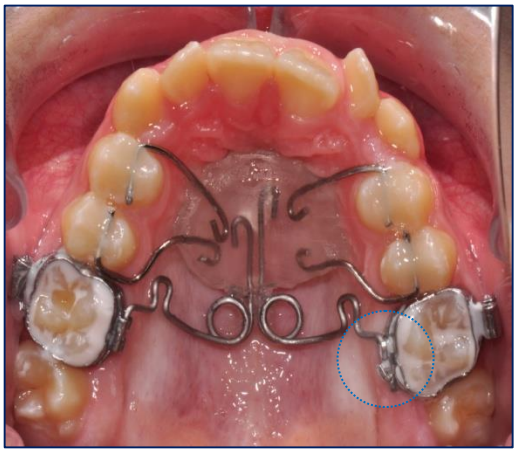
Фиг. 35. Pendulum – преди ажустиране



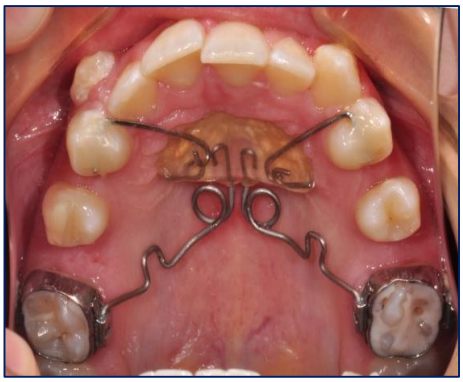
Фиг. 36. Pendulum – циментиран в устата



Фиг. 37. Pendulum – активиране



Фиг. 38. Pendulum – включени в канюлите инсерти



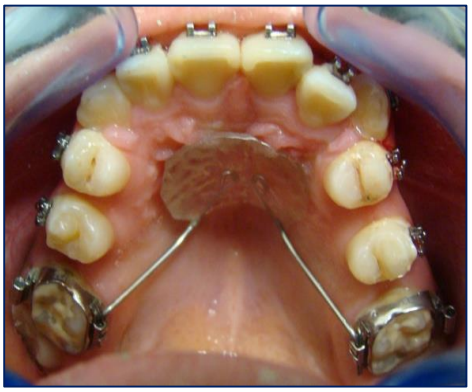
Фиг. 39. Дистализиране с дрифт на премолари

Фиг. 40. Свален Pendulum – измерване на краен резултат

Фиг. 41. Преди лечение

Фиг. 42. След Pendulum

Фиг. 43. Подреждане на средния сегмент



Фиг. 44. Стабилизиране на моларите с Nance

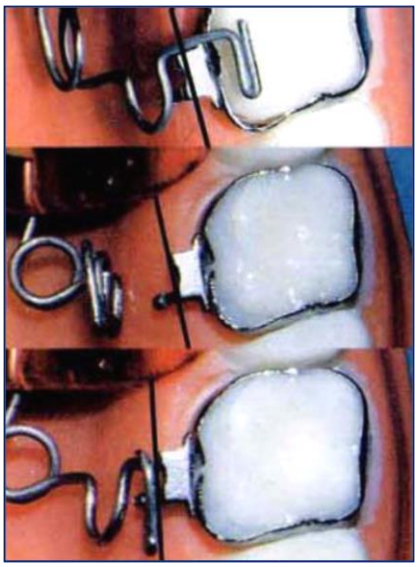
Фиг. 45. Стабилизиране на моларите с TPA

Познаването на възможностите на TMA пружините на апарата M-Pendulum, компенсаторната U-образна извивка (отворена дистално) и положението на инсертите, които влизат в палатиналните канюли на пръстените на горните първи молари, правят възможен контрола на движението на моларите в трите равнини.

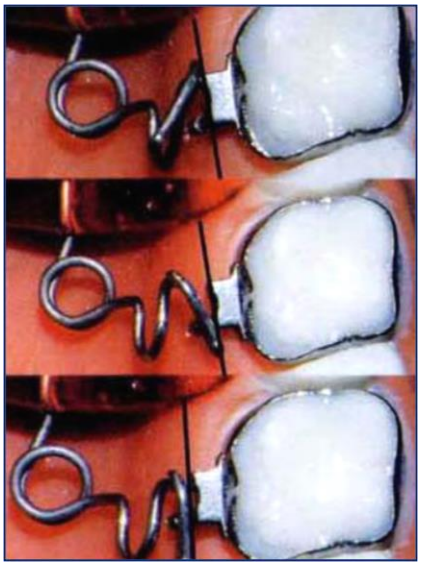
- Чрез активиране на loop-а (U-образна извивка) постигаме промяна в трансверзална посока (фиг. 46 – без трансверзална промяна, констрикция на дъгата или екпанзия).
- Чрез активиране на инсертите в буко-палатинална посока се постига отротиране на молара (фиг. 47 – без отротиране, медиобукална ротация, дистобукална ротация).
- Чрез активиране на инсертите във вертикална посока можем да осъществим вертикален контрол и да постигнем интрузионни или екструзионни движения при моларите (фиг. 48 – нормална позиция, интрузия, екструзия).
- Чрез активиране на инсертите можем да постигнем медиално или дистално инклиниране на моларите, което ни е необходимо в случаите, при които молара, който ще дистализираме предварително има неподходящ наклон или по време на основното движение се стига до по-голяма или нежелана инклинация (фиг. 49 – без инклиниране, дистална инклинация, медиална инклинация).

Ползваните схеми са по Echarri[79].

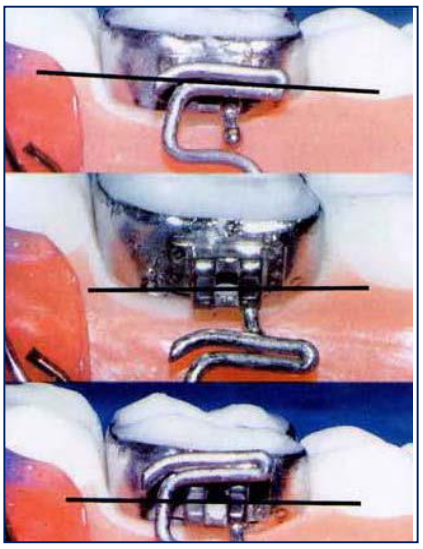
Описаните и онагледени възможности за работа с инсертите и извивките на TMA пружините на ползвания в нашето изследване модифициран M-Pendulum дават възможност за промяна при първите горни молари в трите равнини. Това води до овладяване на някои от очакваните негативни ефекти на апарата.



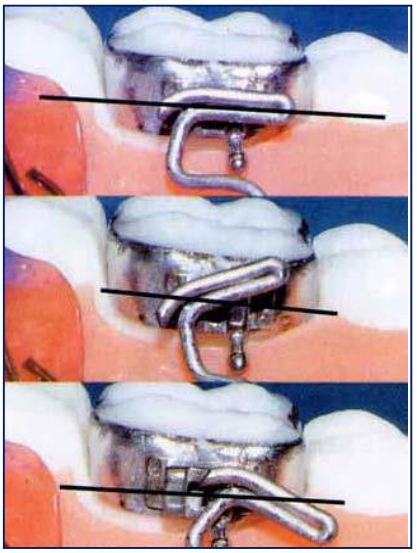
Фиг. 46. Констрикция, експанзия



Фиг. 47. Дистална, медиална ротация



Фиг. 48. Интрузия, екструзия



Фиг. 49. Дистална, медиална инклинаци

Промените в положението на инсертите е възможно да става при всеки етап от активирането. Затова пациентът се кани на контролен преглед на 3 - 4 седмици, за да се следи процеса на дистализиране и да се променят положенията на инсертите с цел намаляване на нежеланите инклинации, ротации, ин- или екструзии, стесняване или разширяване на зъбната дъга. Работата с инсертите е признак на добро познаване на апарата и контрол върху неговото действие.

IV.2. 4. Методика на записване на данните от анализа и изследванията на дистализирането на моларите

Данните от всички изследвания нанасяхме на специално изготвени лечебни досиета за всеки пациент, които съдържат:

1. Обща част – трите имена на пациента, годините, времето на започване на лечението, продължителност на лечебния период с апарата Pendulum. Алтернативни предложения за лечение с други дистализиращи апарати или екстракционна терапия (Анкетна карта №1).
2. Приложение №2 за отчитане продължителност на лечението, наличие на първи, втори и трети молар (разпределяне пациентите в четири групи в зависимост от наличните молари в горна челюст).
3. Приложение №3 за изследване на зъбно-алвеоларни промени върху модели по собствена методика.
4. Приложение №4 за отчитане промените преди и след лечение на профилна телеренгенография, установяващи дисталното преместване на моларите в горна челюст, техните екструзии или интрузии отчетени в мм. Промените в положението на първия долен молар, като съпътстващо въздействие.
5. Приложение №5 за отчитане върху профилна телерентгенография преди и след лечение по познатите методики за отчитане наклона на зъбите, които се дистализират, тези в опорната зона и антагонистите, които се повлияват спрямо SN-равнина и M-равнината.
6. Приложение №6 за отчитане на вертикални и сагитални скелетни промени на телерентгенографии.

IV.2.5. Метод за отчитане на денто-алвеоларни промени преди и след лечение с апарата M-Pendulum върху гипсови модели. Собствена методика.

За да се получат достоверни резултати се търсят константни точки и линии спрямо, които да се направят измерванията. За целта ползвахме средната линия на горна челюст и спуснат през нея перпендикуляр - допирателна към най-изпъкналата медиална повърхност на първите rugae palatinae. Тази линия за краткост наричам гънкова линия (ГЛ). Насочихме се към ползването на първите небцови гънки, позовавайки се на изследванията на Крумова[15, 17] и други изследователи в тази сфера, които описват гънките като характеристика на индивида и константни величини. Изследванията на релефа на твърдото небце определят първите, вторите и третите небцови гънки като индивидуална и неповторима характеристика на индивида, която може да служи и за неговата идентификация[12, 15, 17, 28, 34, 35]. Предходни автори са ползвали като реперна равнина РПТ – рафе-папиларната - трасверзала.[133] Според нас тя не е най-коректната равнина поради честите възпаления на папила инцизива, които водят до отклонения при прекарване на равнината. В изследвания на Динкова – Йорданова[4] са използвани дисталните точки на третите палатинални гънки, но в този случай измерванията са правени в коси равнини, а не чрез перпендикулярни прави както предлага настоящето изследване. Имайки предвид краткия срок за лечение с апарата M-Pendulum стабилноста на избраните от нас точки и линии е гарантирана и дава възможност за измерване и отчитане на показателите в мм. с точност до десети. Данните записваме в приложение №3.

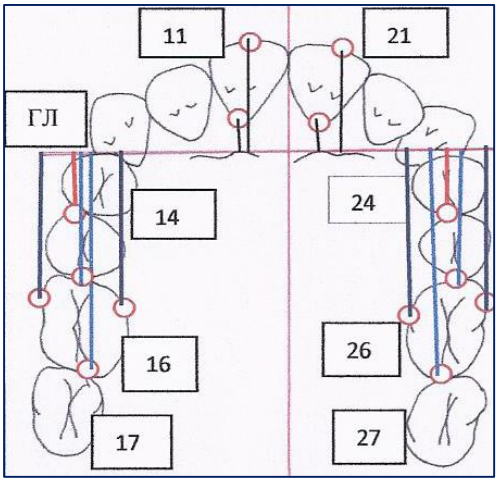
1. За да се определи придвижването в дистална посока на първия постоянен молар измерваме разстоянието от спуснатия перпендикуляр от най-медиалната точка на централната фисура на първия горен постоянен молар до линията на първите небцови дъги (16 - ГЛ; 26 -

ГЛ). Това измерване се прави за левия и десен молар преди и след лечение с M-Pendulum. Същото измерване се прави и при втория горен молар, ако той е добре пробил повреме на дистализирането (17 - ГЛ; 27 - ГЛ). Измереното разстояние се отчита в мм. (фиг. 50 и 52).

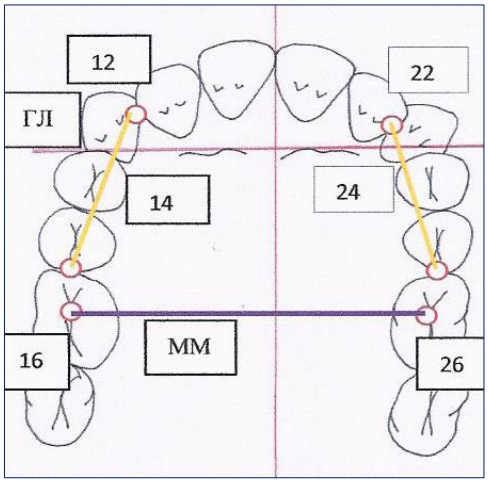
2. За да се отчете промените на ниво опорна зона на премолари се спускат перпендикуляри от най-дисталната точка на централната фисура на първия горен премолар до линията на първите небцови дъги (14 - ГЛ; 24 - ГЛ). Когато това разстояние намалява след лечение, това е признак за медиализиране на премоларите като негатив от дистализирането на моларите. Измерването се прави в мм. (фиг. 50 и 52).
3. За да отчетем преместването в предната опорна зона (резци) измерваме разстоянието от спуснатия перпендикуляр от средната точка на шийката от палатиналната страна на първия резец до линията на първите небцови дъги (Ш11 - ГЛ; Ш21 - ГЛ). Измерването се прави в мм. (фиг. 50 и 52).
4. За отчитане на протрудиращия ефект на апарата върху фронталните зъби измерваме разстоянието от спуснатия перпендикуляр от средата на режещия ръб на първия резец до линията на първите небцови дъги (РР11 - ГЛ; РР21 - ГЛ). Измерването е в мм. (фиг. 50 и 52).
5. За да отчетем ротацията, която може да съпътства дистализирането на първите постоянни молари, измерваме перпендикулярите от медио-букалния и медио-палатиналния туберкул на първия постоянен молар до линията на първите небцови дъги (БТ16 - ГЛ; ПТ16 - ГЛ; БТ26 - ГЛ; ПТ26 - ГЛ). Измерванията са в мм. (фиг. 50 и 52).
6. За оценка на трансверзалните промени при процесите на дистализиране на първи молар се ползва промяната на междумоларното разстояние по Pont (ММ). Измерването е в мм. (фиг. 51 и 52).
7. За оценка на разстоянието получено, като резултантна от всички движения и освободено за подреждане на страничните зъби място се

измерва разстоянието от дисталната повърхност на латералния резец до медиалната контактна точка на първи постоянен молар (12 - 16; 22 - 26). Това е сбор от мястото освободено от дистализиране на моларите и от медиализиране на предния сегмент – премолари и фронт. Отчитаме в мм. (фиг. 51 и 52).

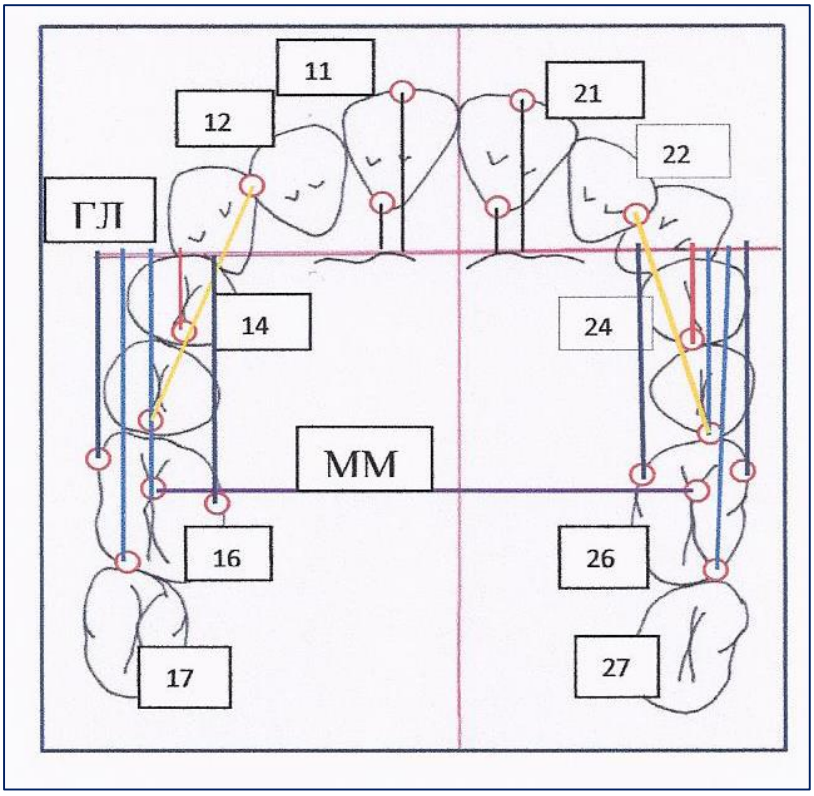
Всички описани измервания се правят за лявата и дясна половина, преди и след ортодонтското лечение с M-Pendulum.



Фиг. 50. Измерване на сагитални промени



Фиг. 51. Измерване на трасверзални промени и общо увеличение на периметъра

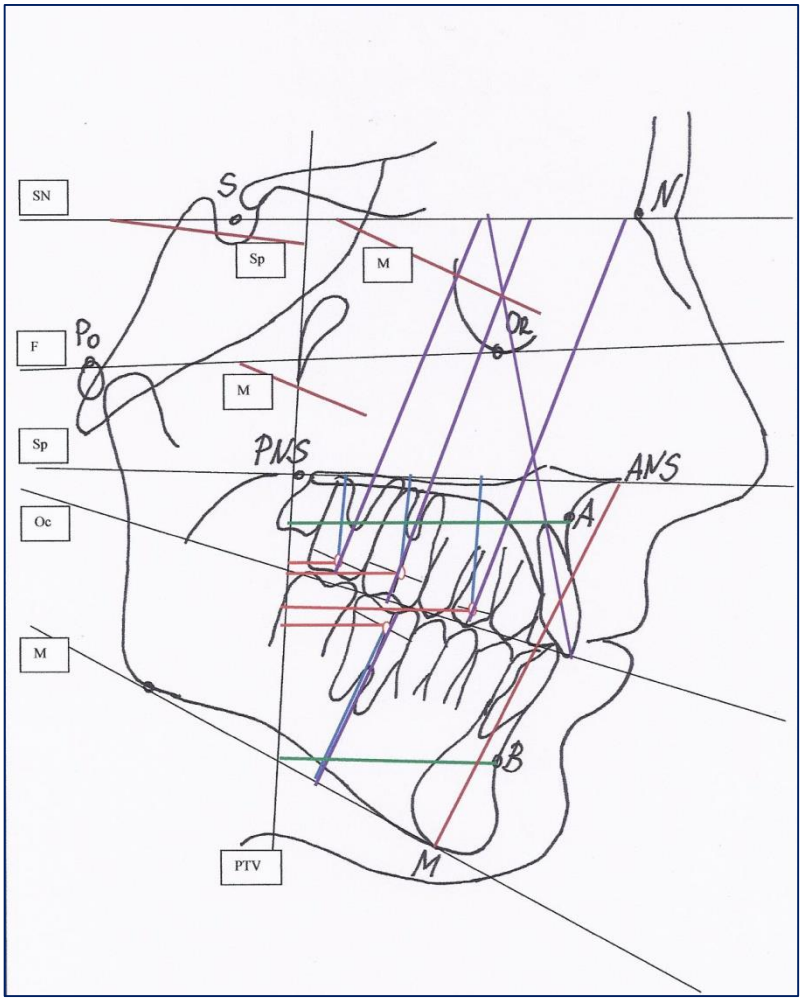


Фиг. 52. Точки за измерване на ортодонтски модели – обща схема

IV.2.6. Метод за анализ на промените от лечение с M-Pendulum на профилна телерентгенография

За анализ се използват профилни телерентгенографии на пациента преди лечение с M-Pendulum и веднага след сваляне на апарата и поставяне на апарат за следващ етап от цялостното лечение на пациента. Рентгенографиите на пациентите са правени в една и съща рентгенова лаборатория.

Използван е метода за анализ по Bussick и McNamara, но модифициран от авторката за по-лесно приложение. Телерентгенографиите са разчетени от авторката без да е ползвана компютърна програма. Параметрите от анализът на телерентгенографията е показан на фиг. 53.



Фиг. 53. Анализ на телерентгенография – обща схема

Параметрите за анализ на телерентгенографията разделихме в три групи:

1. *Параметри, отчитащи сагитални и вертикални зъбни движения*: Линейни параметри, отчитащи сагитални зъбни движения:
   - движения на дистализиране на моларите в горна челюст
   - промени в положението на първи молар в долна челюст
   - медиализиране на премолари и резци в горна челюст

   Линейни параметри отчитащи вертикални зъбни движения:
   - екструзия.
   - интрузи

   Всички тези параметри се отчитат в мм. Приложение № 4
2. *Параметри, отчитащи промяна в наклона на изследваните зъби в следствие на техните сагитални движения:*
   - дистална инклинация на молари
   - медиална проклинация на премолари и резци

   Всички тези параметри се отчитат в градуси в Приложение № 5
3. *Параметри, отчитащи скелетните промени във вертикалната и сагитална равнина*.
   - ъгловите параметри се отчитат в градуси
   - съотношенията и големината на отсечките отчитаме в мм.

   Параметрите се записват в приложение №6

<u>Отчитане на параметрите от трите групи:</u>

1. *Параметри ,отчитащи сагитални и вертикални зъбни движения*:

Параметри за отчитане на сагитални зъбни движения.

Като константа се ползва PTV равнината**. PTV** равнината (Ptherygo – tangent - vertical) е тази, която се построява перпендикулярно на Фракфуртската равнина и минава като допирателна на дисталната

повърхност на fossa Pterygomaxillaris), спрямо която се определят хоризонталните параметри.

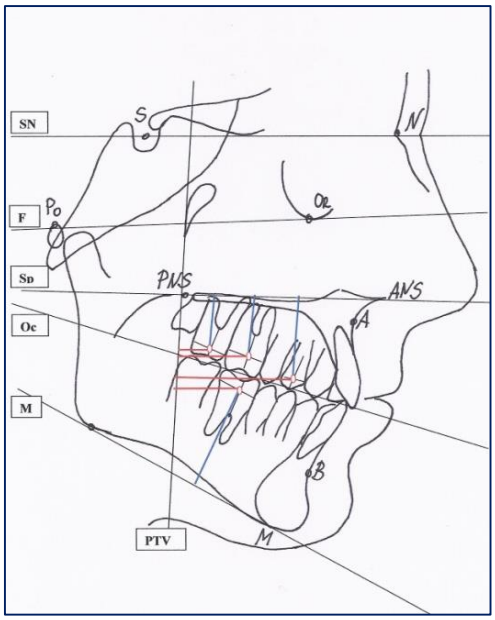
Centroid е пресечната точка между аксиалната ос на зъба и линията свързваща най-изпъкналата повърхност на медиалната и дистална повърхност в коронковата част на зъба т.е. екватора. Първият горен молар записваме като M^1; вторият горен молар като M^2; първи горен премолар като P^1; горен инцизив като I; първи долен молар като M_1.

Измерват се разстоянията в сагиталната равнина от точка centroid на изследваните зъби до PTV равнината (фиг.54). При моларите тези разстояния намаляват, а при опорната зона – премолари и резци се увеличават.

- Разстоянието от M^1 – centroid до PTV
- Разстоянието от M^2 – centroid до PTV
- Разстоянието от P^1 – centroid до PTV
- Разстоянието от I – centroid до PTV
- Разстоянието от M_1 – centroid до PTV

Параметри за отчитане на вертикални зъбни движения (екструзия и интрузия). Като константа за този кратък срок за ползване на Pendulum се ползва Sp равнината (спинална равнина), към която се спускат перпендикуляри от centroid-а на изследваните зъби в горна челюст. От centroid-а на първия долен молар се спуска перпендикуляр към Mp – мандибуларната равнина (фиг.54).

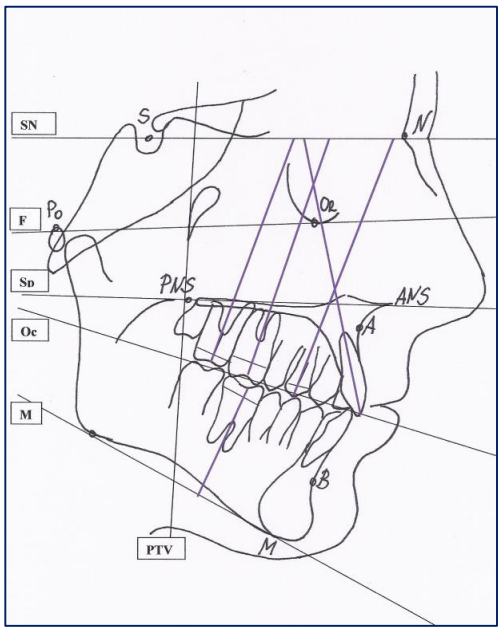
- Разстоянието от P^1 – centroid до SpP
- Разстоянието от M^1 – centroid до SpP
- Разстоянието от M^2 – centroid до SpP
- Разстоянието от M_1 – centroid до Mp



Фиг. 54. Измерване на зъбни движения

2. *Параметри отчитащи промяна в наклона на изследваните зъби в следствие на техните сагитални движения - отчитат се дистално отворените ъгли* (фиг. 55):

- ∢ I / SN
- ∢ P^1 / SN
- ∢ M^1 / SN
- ∢ M^2 / SN
- ∢ M_1 / Mp

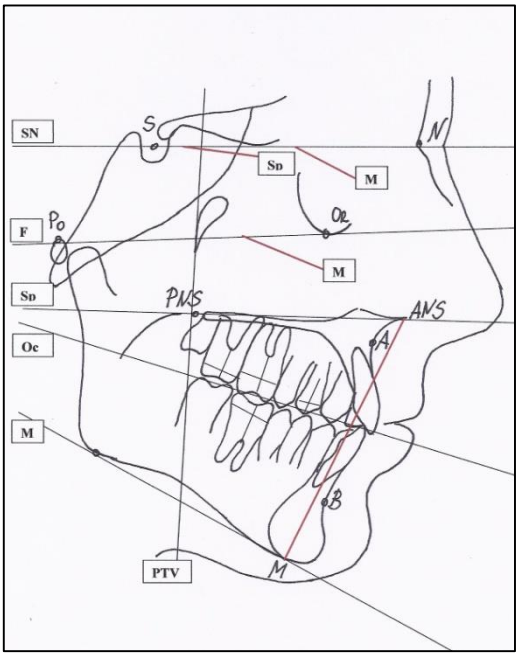


Фиг. 55. Промяна в наклона на зъбите

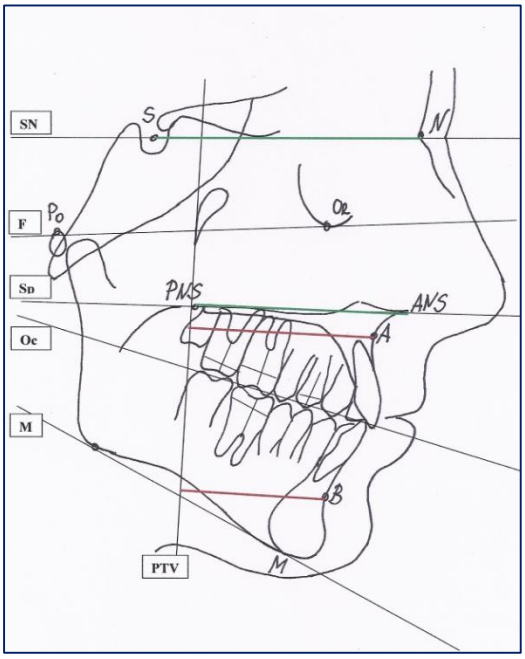
3. *Параметри, отчитащи скелетните промени във вертикалната и сагитална равнина (фиг.56).*

3.1. Отчитане на вертикални промени:

- Ъгъла между спиналната равнина SpP и SN равнина
- Ъгъла между мандибуларната M и SN равнина
- Ъгъла между мандибуларната M и F (Фракфуртската равнина)
- Разстоянието от т. ANS до т. Me



Фиг. 56. Вертикални скелетни промени



Фиг. 57. Сагитални скелетни промени

3.2. Отчитане на сагитални скелетни промени (фиг.57):

- Разстоянието от т. A до PTV равнината по Ricketts
- Разстоянието от т. B до PTV равнината по Ricketts
- Съотношението между отсечките S-N/SNA-SNP (с цел отчитане промяната в размера на горна челюст)

При разминаване на рентгеновите образи, измерванията са правени от по-дисталния и по-малкия образ. Измерванията са правени на профилна телерентгенография преди и след лечение с M-Pendulum.

Данните от измерванията върху гипсови модели и телерентгенографии преди и след лечение на пациентите с апарата M-Pendulum бяха статистически обработени чрез следните методи, анализи и тестове:

IV.2.7. Статистически методи*

Данните бяха въведени и обработени със статистическия пакет IBM SPSS Statistics 19.0. За ниво на значимост, при което се отхвърля нулевата хипотеза бе избрано $p<0,05$.

Бяха приложени следните методи:

1. ***Дескриптивен анализ*** – в табличен вид е представено честотното разпределение на разглежданите признаци, разбити по групи на изследване.

2. ***Графичен анализ*** – за визуализация на получените резултати.

3. ***Вариационен анализ*** – изчисляване оценките на централната тенденция и разсейване.

4. ***Непараметричен тест на Колмогоров-Смирнов*** – за проверка вида на разпределението.

5. ***T-тест на Student*** – за проверка на хипотези за различие между две зависими извадки.

6. ***Непараметричен тест на Wilcoxon*** – за проверка на хипотези за различие между две зависими извадки.

7. ***Еднофакторен дисперсионен анализ –*** за сравнение на повече от две независими извадки.

8. ***Непараметричен тест на Kruscal-Wallis*** – за сравнение на няколко независими извадки.

9. ***Непараметричен тест на Mann-Whitney*** – за проверка на хипотези за различие между две независими извадки.

* Статистическа обработка – инж.доц. Генчо Генчев, доктор, Ръководител секция „Биостатистика и медицинска информация“, ФОЗ, МУ - София

V. РЕЗУЛТАТИ

V.1. *Резултати по задача 1:* Да се установят средни стойности на дистализиране на горни молари с апарата M-PENDULUM и сроковете, за които се постига

Резултатите изведени по първа задача са основната характеристика за действието и ефективността на този апарат.

От направените изследвания върху гипсови модели се установи, че средната стойност за дистализиране на първите горни молари е 4,64 мм. Средните промените за горен десен първи молар са 4,56 мм., а за горен ляв първи молар – 4,71 мм. Диапазон на дисталното преместване на горен първи молар е от 1,50 мм до 9,00 мм. Средният диапазон на дистални премествания на първи горен молар съобразени с нуждите на клиничната практика е от 3,00 до 6,00 мм.

Средните стойности за дистализиране на горен първи молар отчетени от телерентгенография са 4,52 мм.

Дистализирането при вторите молари е със средна стойност от 4,06 мм. отчетено на гипсов модел и съответно при десен горен втори молар – 4,06 мм., а при ляв – 4,05 мм.. Диапазон на дисталното преместване на горен втори молар е от 1,00 мм до 7,00 мм. Средният диапазон на дистални премествания на първи горен молар съобразени с нуждите на клиничната практика е от 3,00 до 5,50 мм.

Средните стойности на дисталното предвижване на горен втори молар установени от анализа на телерентгенографията са 3,88 мм.

Тези средни стойности се изведоха при анализ на пациентите, лекувани в клиничната ни практика. Дистализирането на горни молари при тях е било съобразено с клиничните и индивидуални особености, и нужди на тяхното

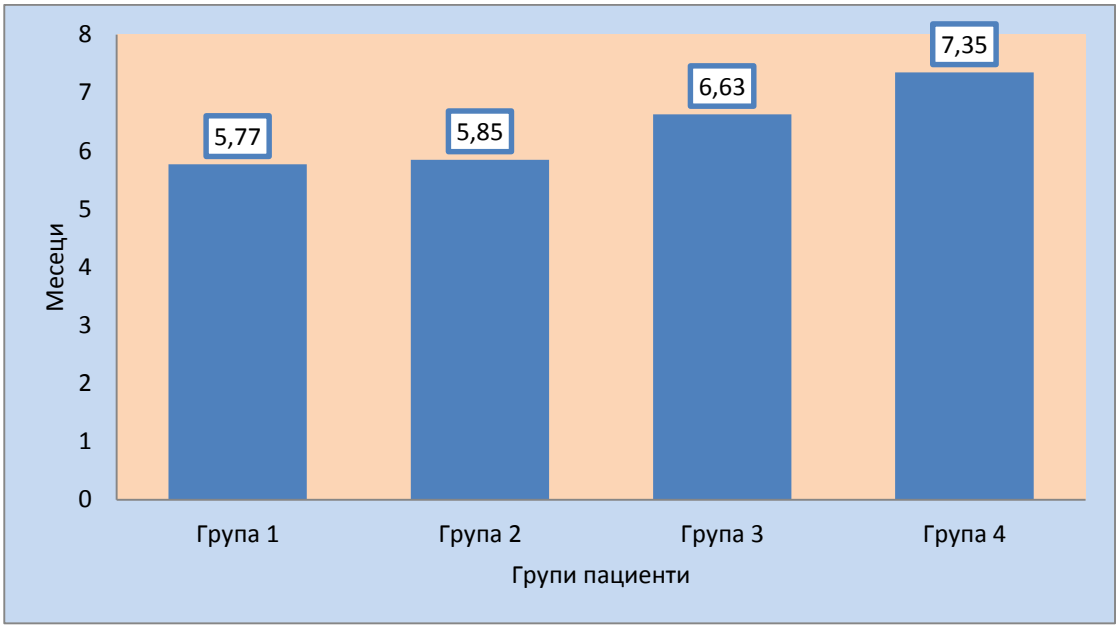
лечение. Тези отчетени средни стойности при толкова много пациенти ни дават ориентир за общите очаквани резултати, които бихме постигали с прилагането на апарата M-PENDULUM**.** Резултатите могат да се видят на табл.3 на стр. 87.

Средно време за постигане на резултата

- От направените изследвания установихме, че средното време за постигане на резултата от дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum е около 6 месеца (с точност 6,04 месеца). Този период варира в зависимост от пробилите и налични молари (табл.2 и граф.5).
- В групата на пациенти с пробил само първи молар това време е 5,77 месеца и то е близко до средното.
- Подобен е лечебният период и при пациентите с пробили първи и втори молари и наличие зародиш на мъдрец и то средно е 5,85 месеца.
- При пациентите с пробили първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец лечебното време видимо се увеличава и е 6,63 месеца.
- При пациентите с пробили първи, втори и трети молари времето е значително по-дълго във връзка с по-големите зъбни движения, които изминават трите молара и свързаната с това въздействаща сила. Тук лечебното време е 7,35 месеца.

Промени / **Група**	**n**	$\bar{X}$	**SD**
Пробил само първи молар	32	5,77	1,27
Пробил първи и втори молар и наличие на зародиш на мъдрец	74	5,85	1,21
Пробил първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец	16	6,63	1,60
Пробил първи, втори и трети молар	10	7,35	0,91
Общо	132	6,04	1,33

Таблица 2. Сравнителен анализ на времето за постигане на резултата в отделните групи



Графика 5. Лечебно време за постигане на дистализирането при четирите групи пациенти

Средното лечебно време от 6,04 ± 1,33 месеца е изведено от интервала за терапевтично въздействие от 3 до 9 месеца. При пациентите от 4 група лечебното време клони повече към горната граница на интервала, а при тези от 1 група по-често се срещат пациенти, лекувани в срок по-близък до долната граница на лимита. Общата разлика в средната продължителност на лечението не надхвърля период по-голям от два месеца лечебно време между пациенти от първа и четвърта група.

Увеличението на активния лечебен период при пациенти с три налични молара, надвишава само с до 20% времето за постигане на резултат при пациенти с един пробил молар.

V.*2. Резултати по задача 2:* **Да се определят краткосрочните зъбно-алвеоларни промени при бързо моларно дистализиране с апарата M-PENDULUM. Да се изследва големината и посоката на промените при моларите и зъбите от опорната зона**

Средни резултати от промените в горна челюст при лечение с апарата M-Pendulum, отчетени върху гипсови модели преди и след лечение.

Средната стойност за дистализиране на първите горни молари е 4,64 мм. на страна (табл. 3), съответно в дясно 4,56 мм и ляво 4,71 мм. Диапазонът на най-често срещаните резултати в изследваната група се движат от 3,80 мм – 5,30 мм за дясно и 4,00 – 5,50 мм за левия сегмент (табл.4 - стр.89). Големината на дисталните движения в нашето проучване все пак зависят и от клиничните нужди на съответните казуси, затова преместванията са в голям спектър от 1,50 мм до 9,00 мм на страна. Разпределението на резултатите в зоните на минимална и максимална стойност са представени от единични случай, основно данните са концентрирани в средата на скалата.

Дистализирането при вторите молари е със средна стойност от 4,06 мм., което е близко до стойностите за дистализиране на първите молари. За левия и десен сегмент се получават идентични средни стойности (табл.4) съответно дясно – 4,06 мм; ляво – 4,05 мм. Най-честият диапазон на промените е дясно – 3,15 - 5,00 мм; ляво – 3,20 - 4,90 мм.

Медиалното преместване на първия премолар е средно 0,56 мм., което е съвсем малко и говори за постигнато добро закотвяне на опорната зона и нейната стабилност. Съществува идентичност на резултатите в десния и ляв квадрант и границите на най-честите промени са 0,15 - 1,00 мм.

Движенията в дистална посока на първите молари са съпроводени често от процеси на отротирането им. Затова отчитаме промяната при

дистализирането им при медио - букалния и медио - палатиналния им туберкул. Промяната при медио - букалния туберкул е средно 4,45 мм., при медио - палатиналния е 4,40 мм. Отротирането на първите молари е процес, които предхожда дистализирането. Много често този процес взема ½ от цялото лечебно време.

Параметри / **Промяна**	**Средни резултати мм.**
Горен десен втори молар	4,06
Горен ляв втори молар	4,05
Горен десен първи молар	4,56
Горен ляв първи молар	4,71
Горен десен първи премолар	0,57
Горен ляв първи премолар	0,55
Букален туберкул 16	4,39
Палатинален туберкул 16	4,30
Букален туберкул 26	4,51
Палатинален туберкул 26	4,49
Pont MM	1,33
Шийка на първи горен десен резец 11	0,22
Режещ ръб на първи горен десен резец 11	0,16
Шийка на първи горен ляв резец 21	0,18
Режещ ръб на първи горен ляв резец 21	0,19
Разстояние между горен десен латерал и първи десен молар 16/12	5,37
Разстояние между горен ляв латерал и първи ляв молар 26/22	5,44

Таблица 3. Отчитане на средни стойности при параметрите измерени на гипсови модели след прилагане на апарата M-Pendulum за дистализиране на горни молари

Промяната при MM (междумоларно разстояние) по Pont е 1,33 мм. Ползваният от автора M-Pendulum и неговото правилно регулиране не стеснява ширината на зъбната дъга. В зависимост от клиничните нужди

ширината на зъбната дъга се е променяла най-често в рамките на 0,40 - 2,20 мм.

Промените в положението и наклона на резците е малко. Отчетеното преместване е 0,20 мм. и наклоняване при режещите ръбове от 0,18 мм.(табл.4;граф.6 - стр.90).

Общо спечеленото място за сметка на дистализиране на моларите и медиализиране на зъбите от опорната зона ни осигурява място средно от 5,40 мм. на квадрант (табл.4; граф.9 - стр.92). Този размер най-често е в лимита от 4,50 - 6,20 мм за дясната половина и 4,60 - 6,20 мм за лявата половина.

Изведените от нас стойности потвърждават работната хипотеза, че действието на апарата M-Pendulum води до почти корпусно дистализиране на горни молари, при което се освобождава място в зъбната дъга надвишаващо нашите очаквания.

Сравнителен анализ на изследваните разстояния, измервани на гипсови модели преди и след прилагане на апарата M-Pendulum.

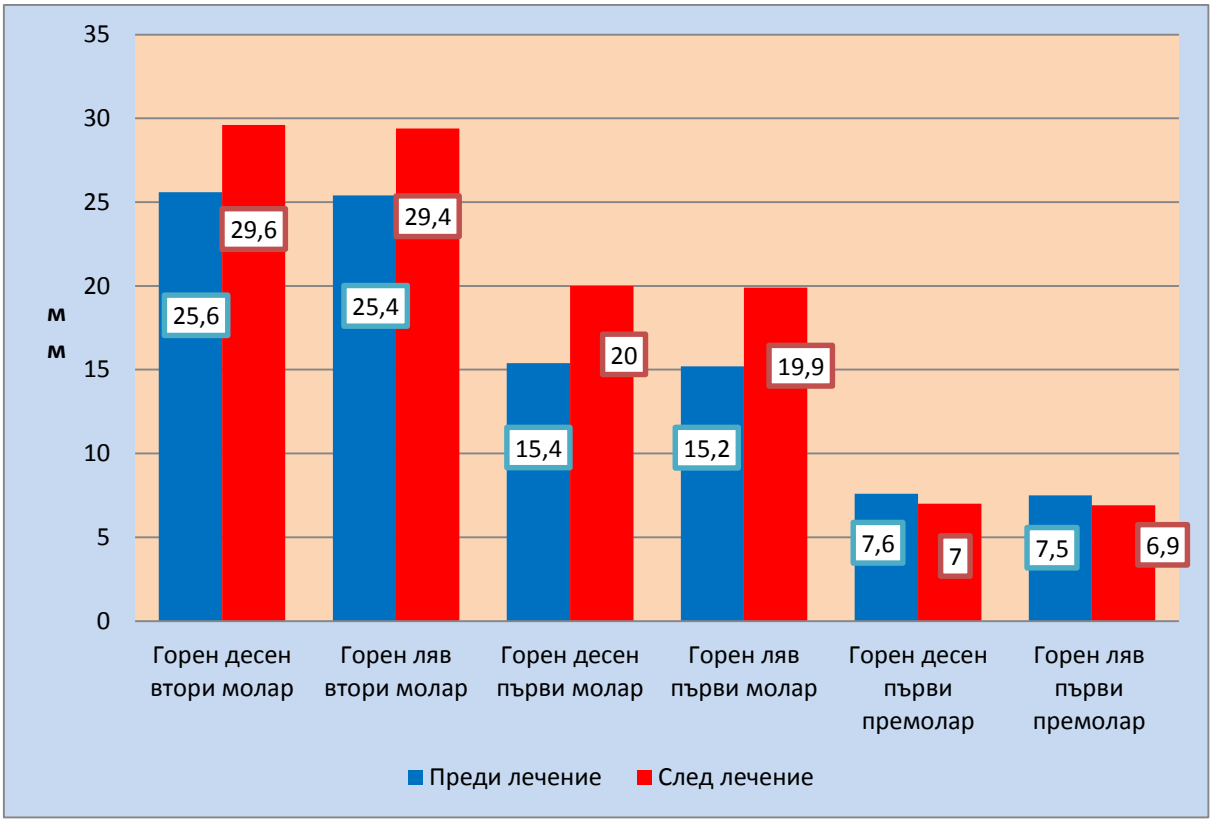
На таблица 4 се вижда, че средните стойности на всички разстояния след лечението са сигнификантно по-високи с изключение на разстоянието на премоларите до ГЛ, което е значимо, но по-малко.

От таблицата ясно се вижда, че всички показатели (с изключение на промени при премолари) се увеличават след края на лечението. Това означава, че фронталните зъби и моларите се отдалечават от ГЛ, което води до общо удължаване периметъра на зъбната дъга. Увеличението на периметъра също се засилва и от трансверзалното разширение на зъбната дъга отчетено при моларите (ММ). Следователно действието на апарата M-Pendulum е насочено към отваряне на място на ниво цяла зъбна дъга. Едновременно се постига ефект основно сагитално удължаване (предно-задно), което е съпроводено и подкрепено от транверзално разширение.

Промени в мм / Разстояние до	N	Преди лечението				След лечението				p
		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		
				Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
Горен десен втори молар	94	25,56	1,77	25,20	25,92	29,62	2,75	29,06	30,18	<0,001
Горен ляв втори молар	94	25,38	1,75	25,02	25,74	29,43	2,40	28,94	29,92	<0,001
Горен десен първи молар	132	15,40	1,69	15,11	15,69	19,96	2,82	19,48	20,45	<0,001
Горен ляв първи молар	132	15,19	1,69	14,90	15,48	19,90	2,64	19,45	20,36	<0,001
Горен десен първи премолар	132	7,58	1,23	7,37	7,79	7,01	1,19	6,80	7,21	<0,001
Горен ляв първи премолар	132	7,48	1,10	7,29	7,67	6,93	1,08	6,75	7,12	<0,001
Букален туберкул 16	132	17,04	1,79	16,73	17,35	21,43	2,70	20,97	21,90	<0,001
Палатинален туберкул 16	132	19,59	1,76	19,28	19,89	23,89	2,56	23,45	24,34	<0,001
Букален туберкул 26	132	16,99	1,80	16,68	17,30	21,50	2,47	21,08	21,93	<0,001
Палатинален туберкул 26	132	19,30	1,85	18,98	19,62	23,79	2,28	23,39	24,18	<0,001
Понт ММ	132	45,21	2,57	44,76	45,65	46,54	2,65	46,08	47,00	<0,001
Шийка на първи горен десен резец 11	132	5,59	1,16	5,39	5,79	5,81	1,08	5,62	5,99	<0,001
Режещ ръб на първи горен десен резец 11	132	13,70	1,42	13,46	13,94	13,86	1,45	13,61	14,11	<0,001
Шийка на първи горен ляв резец 21	132	5,63	1,16	5,42	5,83	5,81	1,09	5,62	6,00	<0,001
Режещ ръб на първи горен ляв резец 21	132	13,67	1,42	13,42	13,91	13,86	1,42	13,61	14,10	<0,001
Разстояние между горен десен латерал и първи десен молар 16/12	132	20,22	2,42	19,81	20,64	25,59	2,73	25,12	26,06	<0,001
Разстояние между горен ляв латерал и първи ляв молар 26/22	132	20,16	2,17	19,78	20,53	25,60	2,32	25,20	26,00	<0,001

Таблица 4. Сравнителен анализ на изследваните разстояния преди и след лечението

Изследване на промените при вторите молари са направени при 100 пациента, в това изследване не са включени пациенти от първа група с още не пробили втори молари. Намаляването на показателите отчитащи промени при премоларите показва тяхното приближаване към ГЛ по време на лечението, това е свързано с минималната загуба на опора и не повлиява цялостното увеличението на зъбната дъга в сагитална и трансверзална посока.

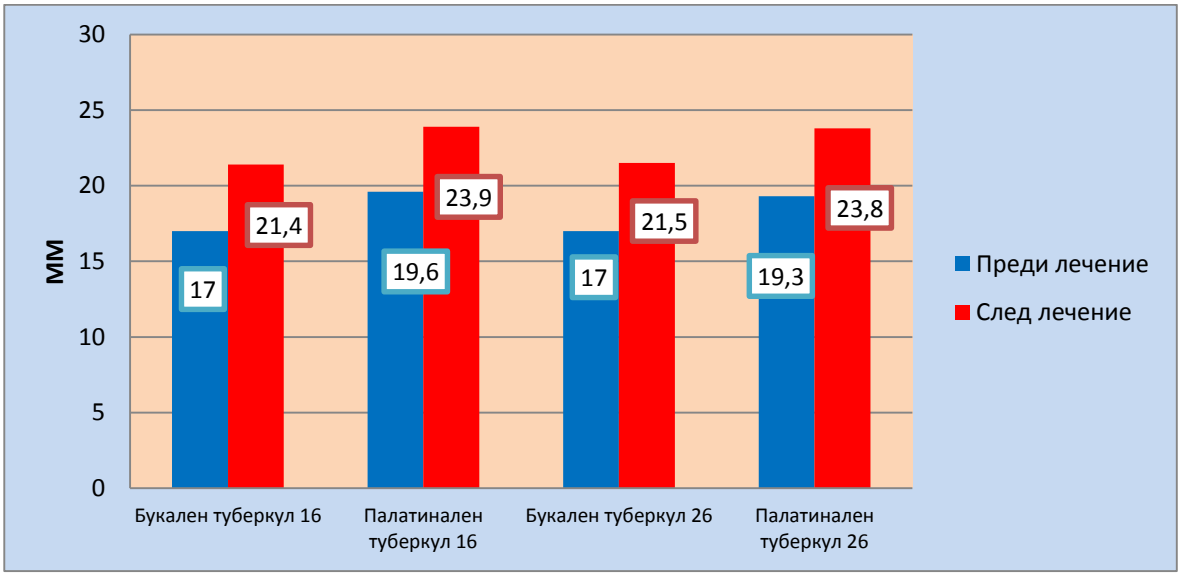


Графика 6. Средни стойности на разстоянията от ГЛ до моларите и премоларите преди и след лечението

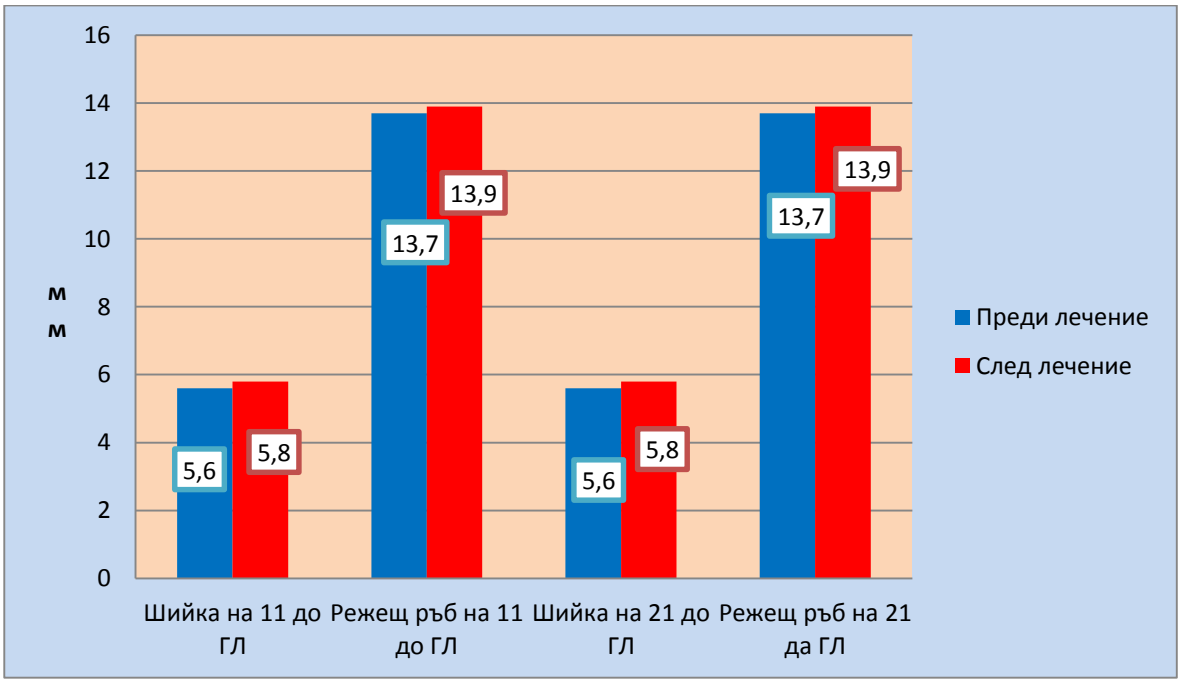
От графика 6 добре се вижда голямото увеличение на параметрите преди и след лечение при първи и втори горни молари, дължащо се на основното действие на апарата – дистализирането. Минимални са промените при премоларите в следствие на действието на контрасилата.

На следващата графика 7 се демонстрира разликата преди и след лечение на моларите спрямо ГЛ, като вследствие на отротиране на моларите.

Промените са установени, като проследяване положението на един букален и един палатинален туберкул. Отротирането оказва влияние и на трансверзалния размер в моларната зона.

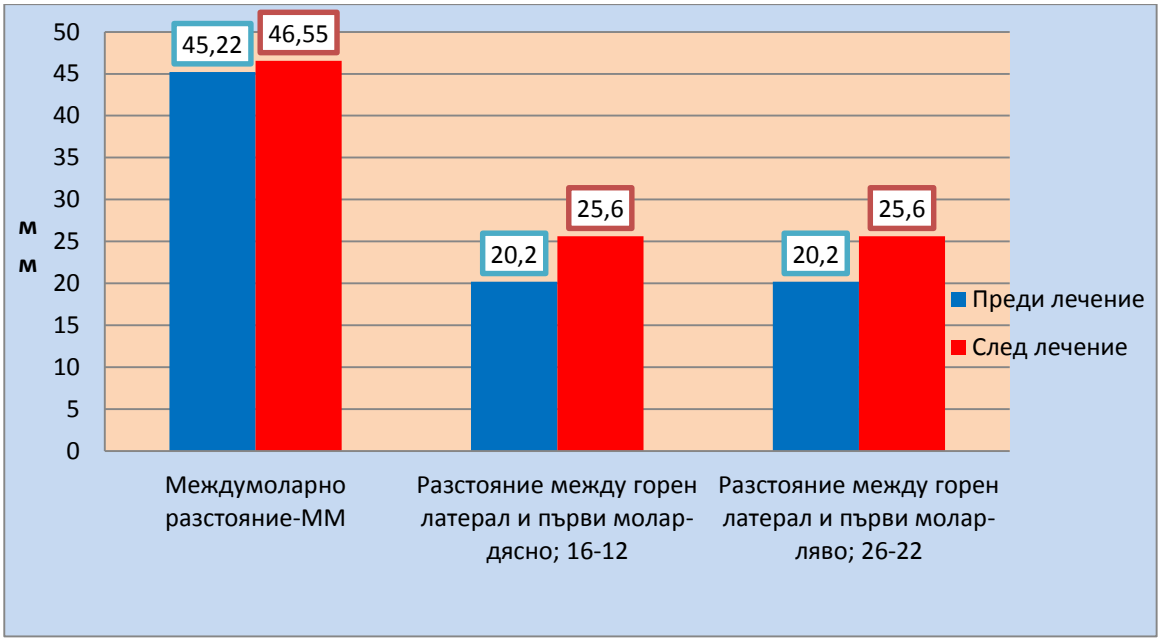


Графика 7. Средни стойности на разстоянията до медио-букалния и медио-палатиналния туберкул на първия горен молар в дясно и ляво преди и след лечението



Графика 8. Средни стойности на разстоянията от ГЛ до шийката и режещия ръб на десния и ляв резец преди и след лечението

На графика 8 се вижда сравнително малката промяна в положението на резците и отчетеното при режещите им ръбове незначително протрудиране. Голямата контрасила произведена от дистализиране на моларите основно се поема от костната основа на небцето и малка част от компонентата на реципрочната сила въздейства върху фронталния участък. Най-често лекуваните пациенти с дистализиране на горни молари от клас II_2, поради горночелюстната ретрузия, протрудирането на горен фронт е полезен ефект.



Графика 9. Средни стойности на ширината на зъбната дъга и общо полученото разстояние между латерала и първия молар след лечението

На графика 9 се вижда увеличението (1,3 мм.) в трансверзалния размер на зъбната дъга. Това е особенно важно за запазване и подобряване на оклузията в трасверзална посока, която често при деформации от клас II е нарушена.

На графиката също са представени общо спечеленото място в горния десен и горния ляв квадрант. Това се дължи на дистализирането на моларите; отротирането на моларите; леко медиализиране на зъбите в опорната зона и съвсем незначително на трансверзалното разширение на

зъбната дъга в областта на моларите. Това увеличено място се ползва за правилното подреждане на струпванията във фронта; корекция при ретрузия на горния фронт; нивелиране на зъбите в средния сегмент или въвеждане в зъбната дъга на ретинирани зъби.

Резултати от анализа на телерентгенография преди и след прилагане на апарата M-Pendulum за дистализиране на молари.

Данните от анализа на телерентгенографиите в методиката сме разпределили в три групи параметри, така че да отразяват най-ясно промените на отделни нива. Групите са следните:

1. *Параметри, отчитащи сагитални и вертикални зъбни движения*
2. *Параметри, отчитащи промяна в наклона на изследваните зъби в следствие на техните сагитални движения*
3. *Параметри, отчитащи скелетните промени във вертикалната и сагитална равнина*

Разглеждане данните от първа група параметри*:*

Параметри, отчитащи сагитални и вертикални зъбни движения

С прилагане на апарата M-Pendulum се получават краткосрочни зъбни и зъбно-алвеоларни промени, както при моларите така и при зъбите от премоларната група и по-малко при резците. Тези промени са израз на дисталното преместване на моларите в горна челюст и медиалното движение при премолари и резци, което се получава от противодействащата контра сила. При дисталното движение на горния първи молар, той се наклонява дистално и леко интрудира, изкачвайки се по възходящата крива на Spee в горна челюст. Тази промяна при него води до освобождаване на долния първи молар и той спонтанно променя своята позиция. Затова проследихме промените, които се случват и при него.

Ще разгледаме средните разстояния от дистализирането на горните молари, медиализирането на първи горен премолар и резец и компенсаторното повлияване на първи долен молар (табл. 5 - стр.95; граф. 10 - стр.98; фиг. 54 - стр.79).

Отчетеното средно разстояние за дистализиране на първи горен молар върху телерентгенография е 4,52 мм. (табл.5). Отчетеното средно дистализиране на горния втори молар е 3,88 мм.

Загубата на опора при първи премолар е само 0,81 мм., а при резеца – 0,56 мм., тези промени ги проследихме на последователните преди и след лечение телерентгенографии, ползвайки като референтна PTV равнината.

Освободеният от блокажа на оклузията долен молар се премества по незначително в медиална посока.

При горния премолар се наблюдава средни стойности на екструзия от 0,21 мм., а при моларите интрузия при първи молар от 0,16 мм., при втори горен молар – 0,56 мм.

Наблюдава се съвсем леката екструзия при първия долен молар.

Получените средни резултати от анализа на зъбните промени в сагитална и вертикална посока са представени в табл. 5.

Границите на най-често срещаната промяна на стойностите, отразяващи сагиталните и вертикални зъбни движения варират в голям диапазон, поради различната необходимост от дистализиране, която е била нужна при отделните клинични казуси. Те са изведени при изследване дистализирането на целия контингент пациенти, между които има такива с пробили и втори и дори трети молари.

Разстояние между:	Средни стойности в мм.
M1/PTV	4,52
M2/PTV	3,88
P1/PTV	0,81
I1/PTV	0,56
m1/PTV	0,05
P1/Sp	0,21
M1/Sp	0,16
M2/Sp	0,57
m1/M	0,56

Таблица 5. Средна промяна на параметри от ТРГ

Най-често сагиталните промени отчетени на телерентгенография за дистализиране на горни молари и медиализиране в опорната зона се разполагат в следния спектър за горния втори молар – 2,40 мм - 5,40 мм; за първия молар съответно – 3,00 - 6,10 мм; медиализирането при първи премолар – 0,15 - 2,30 мм; промените при резеца – 0,10 - 1,18 мм, а косвените промени при първи долен молар в диапазон – 0,00 - 0,80 мм.

Най-честият интервал на вертикалните зъбни промени е в следните граници: интрузия при първи горен молар – 0,10 - 0,80 мм; интрузия при втори горен молар – 0,53 - 0,59 мм; екструзия при първи горен премолар – 0,17 - 0,80 мм; екструзия при първи долен молар – 0,52 - 0,67 мм.

Сравнителен анализ на сагиталните (дистализиране и медиализиране**) и вертикални** (интрузия и екструзия**) промени при движенията на зъбите отчетени на ТРГ** – (табл. 6 - стр.97 и граф. 10 - стр.97).

Две са основните равнини, които ползваме като реперни за отчитане промяната в положението на зъбите преди и след лечение във вертикална и сагитална посока са: PTV и Sp.

В сагитална посока зъбите, които дистализираме се доближават до PTV равнината и затова показателите при тях намаляват и то значително, а зъбите от опорната зона се медиализират следователно се отдалечават от PTV равнината и техните показатели се увеличават.

Във вертикална посока зъбите, които се екструдират се отдалечават от Sp равнината и това се изразява с по-високи стойности на показателите след лечение, а при зъбите, които се интрудират се отчитат намалени стойности.

От сравнителния статистически анализ (табл.6) се вижда следното:

- Средните стойности на всички разстояния преди и след лечението са сигнификантно различни с изключение на тези при съотношението m1/PTV (при долния първи молар основно се наблюдава изправяне, а не толкова дистално или медиално преместване).
- Намаляване на средните стойности след лечението спрямо тези преди лечението се наблюдават при M1/PTV, M2/PTV, поради доближаването на моларите при тяхното дистализиране до PTV.
- Намаляват също стойностите при M1/Sp и M2/Sp, поради интрузията на горните молари при извършваните от тях движения, което ги доближава до Sp.
- По-високи стойности след лечението спрямо стойностите преди лечението има при – P1/PTV, I1/PTV, поради тяхното медиализиране и отдалечаването им от PTV.
- По-високи също са стойностите след лечението и при P1/Sp, поради екструзията при първи премолар и отдалечаването му от Sp.
- Анализът на промените при втори горен молар включва контингент от 112 пациента (M2/PTV), защото само при тях ясно е бил видим контура на този молар. Групата пациенти с непробил втори молар (32 пациента) е по-голяма от включените само 20 в изследването, но на

телерентгенография, втория молар почти винаги може да се види, но не винаги може да бъде коректно очертан и включен в анализа.

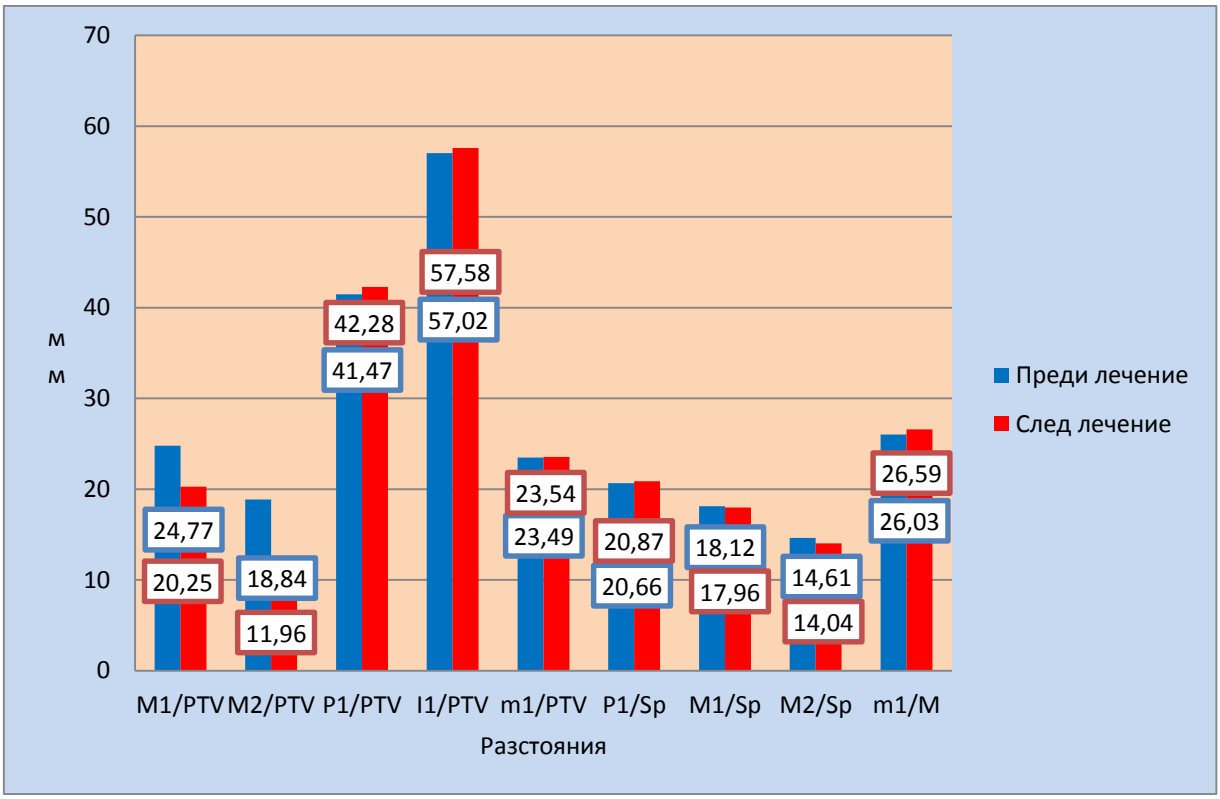
Промени в *мм* / Разстояние	N	Преди лечението				След лечението				p
		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		
				Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
M1/PTV - (от горен първи молар до птериго-тангентна вертикала (PTV))	132	24,77	4,34	24,03	25,52	20,25	4,58	19,46	21,04	<0,001
M2/PTV - (от горен втори молар до PTV)	112	15,84	3,99	15,10	16,59	11,96	4,03	11,20	12,71	<0,001
P1/PTV - (от горен първи премолар (опорна зона) до PTV)	132	41,47	4,63	40,67	42,26	42,28	4,49	41,51	43,05	<0,001
I1/PTV - (от горен резец до PTV)	132	57,02	5,11	56,13	57,90	57,58	4,97	56,72	58,44	<0,001
m1/PTV - (от долен първи молар до PTV)	132	23,49	4,75	22,68	24,31	23,54	4,59	22,75	24,33	n.s.
P1/Sp - (от първи горен премолар до спиналната равнина)	132	20,66	2,83	20,17	21,14	20,87	3,06	20,34	21,39	<0,006
M1/Sp - (от горен първи молар до спиналната равнина)	132	18,12	2,66	17,66	18,58	17,96	2,97	17,45	18,47	>0,054
M2/Sp - (от горен втори молар до спиналната равнина)	112	14,61	3,51	13,95	15,26	14,04	3,65	13,36	14,73	<0,001
m1/M - (от долен първи молар до мандибуларната равнина)	132	26,03	3,34	25,46	26,61	26,59	3,13	26,05	27,13	<0,001

Таблица 6. Сравнителен анализ на сагиталните и вертикални промени при движенията на зъбите отчетени на ТРГ

На следващата графика 10 ясно се виждат големите разлики при движенията на горните молари в дистална посока в сравнение с по-малките

зъбни предвижвания при опорните зъби. Тези големи разлики в промяната при молари и опорната зона – премолари е доказателството, че с апарата M-Pendulum се постигат почти чисти дистални движения на моларите и е намерена добра формула за стабилноста на опорната зона.

Отчетливо се вижда намаляването на растоянието между моларите и PTV равнината след лечебния период в сравнение с предлечебното състояние, което е израз на тяхното дистализиране. Това е добре акцентирано и при първия и при втория молар. Сравнително незначителна е разликата в отчитаните параметри при първия премолар и инцизива спрямо PTV равнината. Както се вижда от графиката при тях стойностите преди и след лечението са близки. Също сравнително близки са стойностите преди и след лечение на показателите, отчитащи вертикалните зъбни движения.



Графика 10. Сагитални и вертикални промени при движенията на зъбите отчетено на ТРГ в мм.

Разглеждане данните от втора група параметри:

Параметри, отчитащи промяна в наклона на изследваните зъби в следствие на техните сагитални движения

На табл. 7 параметрите описани в фиг. 55 - стр.80 са изведени средните стойности на инклинацията на моларите, която съпътства дистализирането им както и инклинацията на зъбите от опорната зона.

При моларите се касае за дистална инклинация и отчетената от нас средна стойност при първи горен молар по време на неговото дистализиране е $7,52^0$.

Установеното дистално наклоняване при втория горен молар е: $7,74^0$.

При премоларите инклинацията е медиална и при първи премолар средната промяна е $0,68^0$.

Протрудирането при резците е $1,98^0$. Това е нормално, като реципрочен ефект при еднокоренови зъби, те да се наклонят повече от премоларите вследствие действащата контра сила на дистализирането.

Наклоняването при долния първи молар е минимално и дори полезно.

Ъгли	Средни стойности
I/SN	$1,98^0$
P/SN	$0,68^0$
M1/SN	$7,52^0$
M2/SN	$7,74^0$
m1/M	$0,20^0$

Таблица 7. Промяна в наклона на изследваните зъби

Промяната, която се получава, като дистални и медиални наклонявания на зъбите (медиално-премолари и резци и дистално-молари) при едно лечение с този апарат са най-често в следния диапазон:

- При горния втори молар – $5,55^0$ - $9,93^0$
- При горен първи молар – $5,55^0$ - $9,48^0$
- При горен първи премолар – $0,10^0$ - $2,49^0$
- При горен резец – $0,52^0$ - $4,46^0$
- При долен първи молар – $0,17^0$ - $1,81^0$

Установи се, че дисталната инклинация на горните първи и втори молари не надвишава 10^0.

Сравнителен анализ на инклинирането (дистално и медиално) получено при дисталното движение на горните молари отчетено на ТРГ – табл. 8. Проучихме промените получени като дистални инклинации при горните молари; медиалното инклиниране при първи премолар и резец, както и съпътстващата промяна в положението на първи долен молар.

Увеличението в наклона на зъбите в горна челюст се отчитат спрямо SN равнината. Дисталната инклинация ще се проявява, като намаляване на сключвания ъгъл, а медиалната инклинация като увеличаване на сключвания ъгъл. Затова при моларите от горна челюст има намаляване, а при зъбите в опорната зона увеличаване на ъглите. Промяна в ъгъла, които отчита промени в положението на първи долен молар не се очакват да са големи, защото въздействието върху него е само косвено. Неговото положение и наклон се променят от действието на спонтанната биологична сила, която се отключва и променя положението на долна челюст, при промяна в положението на структурите в горна челюст.

- Средните стойности на всички ъгли преди и след лечението са статистически значимо променени с изключение на тези между m1/M (долен молар към Мандибуларна равнина);

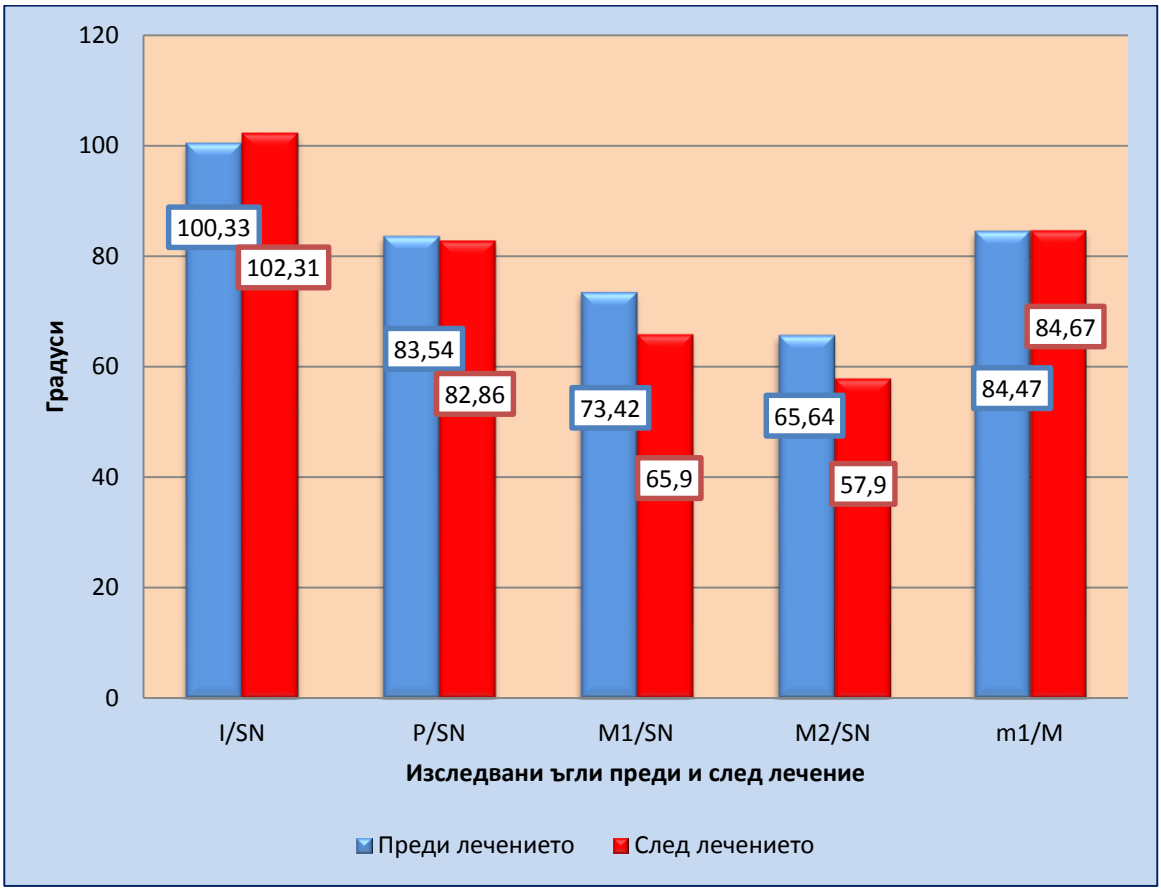
- Намалени стойности на ъглите след лечението се наблюдават при M1/SN и M2/SN, поради дисталното им наклоняване, което е причина за намаляване в размера на изследвания ъгъл.
- Увеличени стойностите на ъгла I/SN, поради протрудирането на резеца и отваряне на измервания ъгъл.
- При първия премолар има умерено увеличение в измервания ъгъл. Големината на промяната в сравнение с резеца е по-малка поради по-голямата коренова повърхност, с която противодейства на контра силата.

Промени в градуси / Изследван ъгъл	N	Преди лечението				След лечението				p
		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		
				Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
∢I/SN	132	100,33	7,29	99,08	101,59	102,31	7,18	101,07	103,54	<0,001
∢P/SN	132	83,54	5,21	82,64	84,44	82,86	5,31	81,95	83,77	<0,003
∢M1/SN	132	73,42	5,26	72,51	74,32	65,90	6,14	64,84	66,96	<0,001
∢M2/SN	112	65,64	6,02	64,55	66,74	57,90	6,04	56,81	59,00	<0,001
∢m1/M	132	84,47	5,76	83,48	85,46	84,67	5,94	83,65	85,69	n.s.

Таблица 8. Сравнителен анализ на инклинирането на зъбите

Графичният израз (граф.11) на тези промени най-ясно ни показва зоната на истински значимите инклинации, а именно горните молари, следвана от горни резци.

Естественият пробив на зъбите също съблюдава определен наклон. Ефекта от лечението с M-Pendulum не променя тази посока, а само леко я засилва.



Графика 11. Сравнителен анализ на сагитална промяна в ъглите при движения на зъбите (дистална и медиална инклинация) в градуси

Установените инклинации, са очаквани като резултат и дори ни изненадват с леко по-малките си стойности. Тези промени не умаловажават основните ефекти на апарата, което е дистализирането. Те ги съпътстват и подсилват основния и търсен ефект. Много от тези движения се последват от противоположни движения във втория лечебен етап, а именно пренареждане положението на зъбите с фиксирана техника.

V.3. *Резултати по задача 3:* Да се определят краткосрочните сагитални и вертикални скелетни промени при лечения с апарата M-PENDULUM. Да се потвърди или отхвърли хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-Pendulum на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип лицев растеж

Резултати от изследването на вертикалните скелетни промени:

При изследване на цялата група пациенти се установява увеличаване в стойностите и на трите ъгла характеризиращи лицевия растеж. Промени се наблюдават при всички пациенти, независимо от етапа им на активен или пасивен растеж.

- Ъгълът между Мандибуларна равнина и SN равнината се е увеличил с $0,95^0$;
- Ъгълът между Спинална и SN равнина се е увеличил с $0,73^0$;
- Ъгълът между Мандибуларна и Фракфуртска равнина с $1,38^0$.

Извадка от средните стойности на увеличенията е изнесена в таблица 9.

Вертикалното увеличение на лицевия скелет е измерено и от един линеен параметър: големината на отсечката между Spina nasalis anterior и точка Mentum. При този параметър отчитаме 1,37 мм. удължаване.

Съпоставяне на промените при вертикалните скелетни показатели чрез анализ на ъглови и линейни параметри са доказателство за достоверноста на посоката на промяната. И при двата вида изследвания се получават статистически значими, но не големи стойности на увеличение на лицевия растеж.

Резултати от изследването на сагиталните скелетни промени:

Сагиталните скелетни промени проследихме, чрез отчитане на промяната в стойностите на отсечките: т. A/PTV; т. B/ PTV.

- Отбелязва се значимо увеличение на отсечката от точка А до PTV от 1,05 мм.
- Значима е промяната и в размера на отсечката от точка В до PTV е от 1,23 мм.

Това говори за спонтаното свободно придвижване на долна челюст медиално, през периода на въздействие в горна челюст с M-Pendulum. Това медиално движение на челюстта отдалечава т. В от PTV, която е константна и се отчита увеличението на измерваната отсечка.

Ъгъл или разстояние	Средни стойности
SP/SN - (ъгъл, сключен между спинална и SN равнина)	$0,73^0$
M/SN - (ъгъл, сключен между мандибуларна и базална равнина)	$0,95^0$
M/F - (ъгъл, сключен между мандибуларна и франкфуртска равнина)	$1,38^0$
ANS/M - (разстояние от точка ANS (anterior nasal spine) до точка Menton	1,37 мм
A/PTV - (разстояние от точка А до PTV равнината)	1,05 мм
B/PTV - (разстояние от точка В до PTV равнината)	1,23 мм

Таблица 9. Средни стойности на параметри, отчитащи скелетните промени във вертикалната и сагитална равнина

Минималната и максимална средна промяна на стойностите, отчитащи скелетните промени във вертикална и сагитална равнина са в най-големи диапазони при съотношенията на Мандибуларната равнина спрямо SN и F. Това се дължи на индивидуалния лечебен подход към пациентите с различен тип вертикален растеж. При пациентите с хиподивергентен тип на развитие увеличения вертикален растеж е търсен ефект и за това при тези пациенти то не е контролирано и това води до големи стойности на горната граница на отчетените резултати. При хипердивергентните пациенти е упражняван контрол върху вертикалните компоненти на апарата и за това са доста ниски минималните стойности на промяната.

Границите на най-честите промени във вертикалните и сагитални параметри, получени при лечения на цялата група 132 пациента е:

- При ъгъл SP/SN – $0,28^0$ - $1,65^0$
- При ъгъл M/ SN – $0,20^0$ - $2,44^0$
- При ъгъл M/F – $0,56^0$ - $3,05^0$
- При отсечката ANS - M – 0,38мм - 3,42мм
- При ъгъла A/PTV – $0,35^0$ - $2,46^0$
- При ъгъла B/PTV – $0,37^0$ - $3,04^0$

Сравнителен анализ на параметри, отчитащи скелетните промени във вертикалната и сагитална равнина (табл.10).

Средните стойности на всички разстояния и ъгли преди и след лечението са статистически значимо променени (увеличени или намалени).

- Сравнително по-високи след лечението са стойностите при ъглите: SP/SN, M/SN, M/F
- Малко по-високи стойности след лечението са отчетени и при отсечките: A/PTV, B/PTV, ANS - M

Промяната в горна челюст е за сметка на растеж.

При долна челюст увеличението на стойността на отсечката т. B до PTV равнината не е за сметка на костния растеж, а е за сметка на движението напред, което извършва долна челюст. Това е много добър косвен резултат.

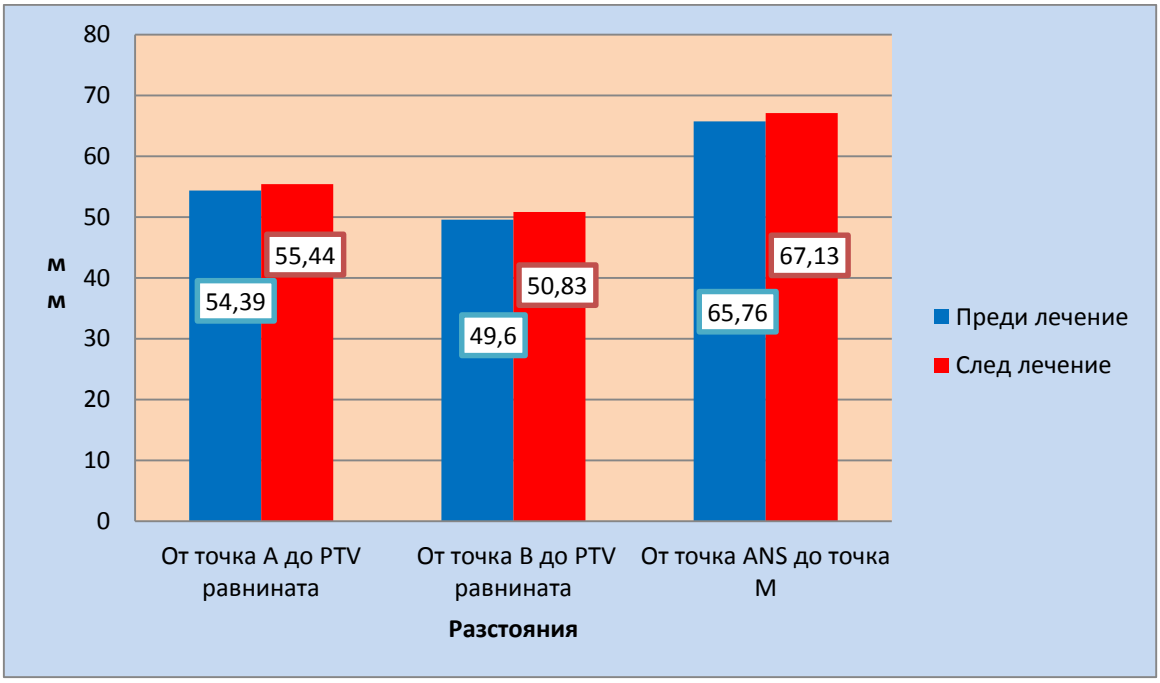
Всичките промени са значими от статистическа гледна точка и големи от клинична гледна точка, защото се проявяват за кратък лечебен период. Този период съотнесен в цялото време на активен костен растеж на лицевия скелет представлява 1/20 до 1/30 от него, а води до промени от 1 и повече милиметра и съответно около 1^0 отваряне на ъглите.

Таблица 10 отразява сравнителните увеличавания и намаляване на изследваните скелетни сагитални и вертикални параметри.

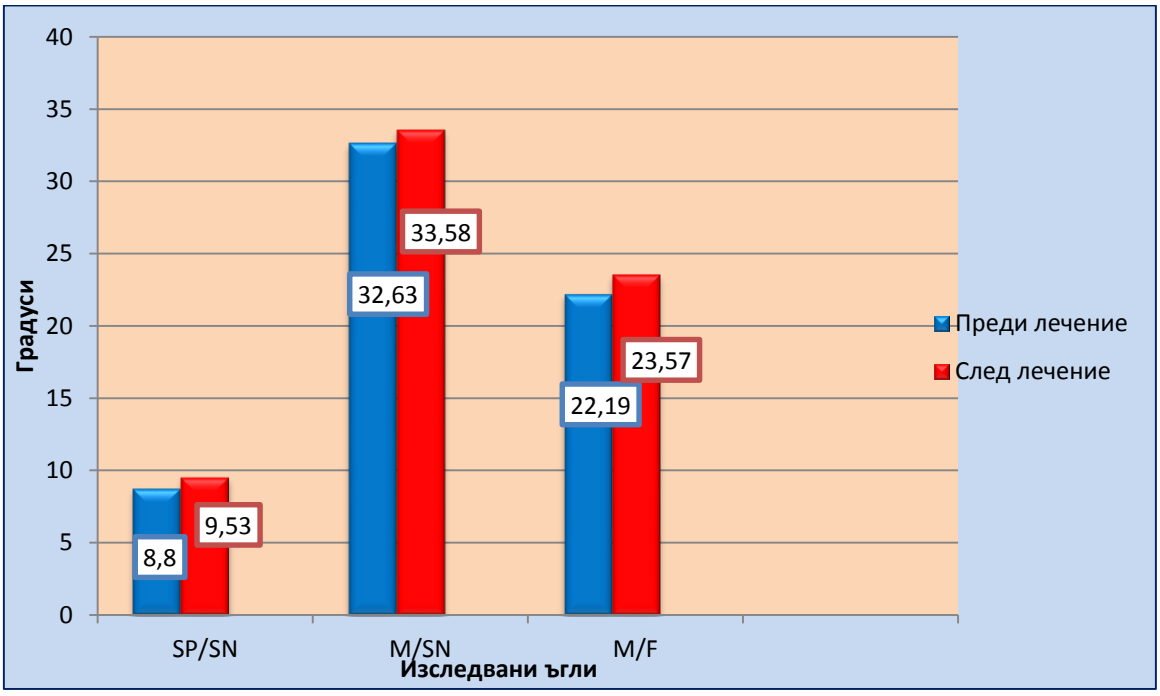
Промени в градуси и мм / Ъгъл или разстояние	N	Преди лечението				След лечението				p
		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		
				Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
SP/SN - (ъгъл, сключен между спинална и SN равнина)	132	8,80	2,63	8,34	9,25	9,53	2,63	9,08	9,99	<0,001
M/SN - (ъгъл, сключен между мандибуларна и SN равнина)	132	32,63	4,23	31,90	33,36	33,58	4,38	32,83	34,34	<0,001
M/F - (ъгъл, сключен между мандибуларна и франкфуртска равнина)	132	22,19	4,92	21,35	23,04	23,57	4,75	22,75	24,39	<0,001
A/PTV - (разстояние от точка A до PTV равнината)	132	54,39	4,18	53,67	55,11	55,44	4,01	54,74	56,13	<0,001
B/PTV - (разстояние от точка B до PTV равнината)	132	49,60	5,53	48,65	50,55	50,83	5,00	49,97	51,69	<0,001
ANS/M - (разстояние от точка ANS (anterior nasal spine) до точка Menton)	132	65,76	5,99	64,73	66,79	67,13	5,94	66,11	68,15	<0,001

Таблица 10. Сравнителен анализ на вертикалните и сагитални скелетни промени

На графиките по-ясно се открояват не големите амплитуди на увеличенията на всички параметри, които отразяват скелетните промени след лечебния период. По-видни са сагиталните изменения, тъй като при контингента пациенти клас II основния проблем е сагиталното скелетно развитие. Тези промени са постигнати от едно сравнително кратко по време лечение (средно 6 месеца), което ще бъде последвано от по-дългото и основно лечение с фиксирана техника.



Графика 12. Сравнителен анализ на вертикални и сагитални скелетни промени – линейни параметри; отклоненията са отчетени в мм.



Графика 13. Сравнителен анализ на вертикални скелетни промени – ъглови параметри; отчетените промени са в градуси

<u>Резултати от изследване на хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-Pendulum на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип лицев растеж.</u>

Направихме сравнително проучване между пациентите със стойности на ъгъла M/SN до 32^0 и стойности над 32^0. Основният контингент изследвани пациенти от 132 ги поделихме в две групи:

Група 1 – хипо- към нормодивергентни пациенти с ъгъл M/SN до 32^0 – 62 пациента

Група 2 – нормо- към хипердивергентни пациенти с ъгъл M/SN над 32^0 – 70 пациента.

В изследвания контингент пациенти няма такива с ъгъл M/SN над 40^0. Това са пациенти с тежък вертикален скелетен проблем и те обикновенно не са с деформации, които подлежат само на ортодонтко лечение. Този тип пациенти са обект на ортодонтско - хирургично лечение.

И при двете групи пациенти се наблюдават увеличение на ъглите след лечение (табл. 11). Увеличенията са със сравнително малки и близки стойности, което дава основание да твърдим, че апаратът M-Pendulum е добре приложим и при хипо-, нормо- и хипердивергентни пациенти. Вертикалните промени се изразяват в задна ротация на Мандибуларната равнина.

Не се наблюдава по-голямо отваряне на оклузията при хипердивергентни пациенти, спрямо това при пациенти с нормо- и хиподивергентен тип на растеж.

Средната разликата при промяна на ъгъла SP/SN, които се счита за най-достоверен е само от $0{,}20^0$. При пациенти от 1 група средната промяна на

ъгъла е $0,64^0$, а в 2 група нормо- до хипердивергентни пациенти средната промяна е $0,83^0$.

При останалите анализирани параметри средните стойности в група 2 са приблизително еднакви или минимално по-ниски в сравнение със средните стойности на ъглите при пациентите от група 1.

Параметри / Средна промяна	Група 1- до 32^0	Група 2- над 32^0
SP/SN - (ъгъл, сключен между спинална и SN равнина)	$0,64^0$	$0,83^0$
M/SN - (ъгъл, сключен между мандибуларна и SN равнина)	$0,96^0$	$0,94^0$
M/F - (ъгъл, сключен между мандибуларна и франкфуртска равнина)	$1,56^0$	$1,21^0$
ANS/M - (разстояние от точка ANS (anterior nasal spine) до точка Menton)	1,48 мм	1,27 мм

Таблица 11. Увеличаване на лицевата височина при пациенти с различен лицев растеж

Така изнесените резултати от анализираните параметри водят до отхвърляне на хипотезата, че съществува зависимост между вертикалния тип на растеж на пациента и промяната на този тип от краткосрочното лечение с апарата M-Pendulum.

При сравнителния анализ (в табл. 12 и граф. 14 - стр.111) на вертикални скелетни промени при двете групи се установява че:

- Средните стойности след лечението на всички разстояния и ъгли в двете групи са сигнификантно по-високи от тези преди лечението
- Средните стойности след лечението са увеличени, но това увеличение не е голямо съотнесено с изходните стойности на ъглите
- Апаратът е еднакво добре приложим и със сходни резултати и при двете групи пациенти

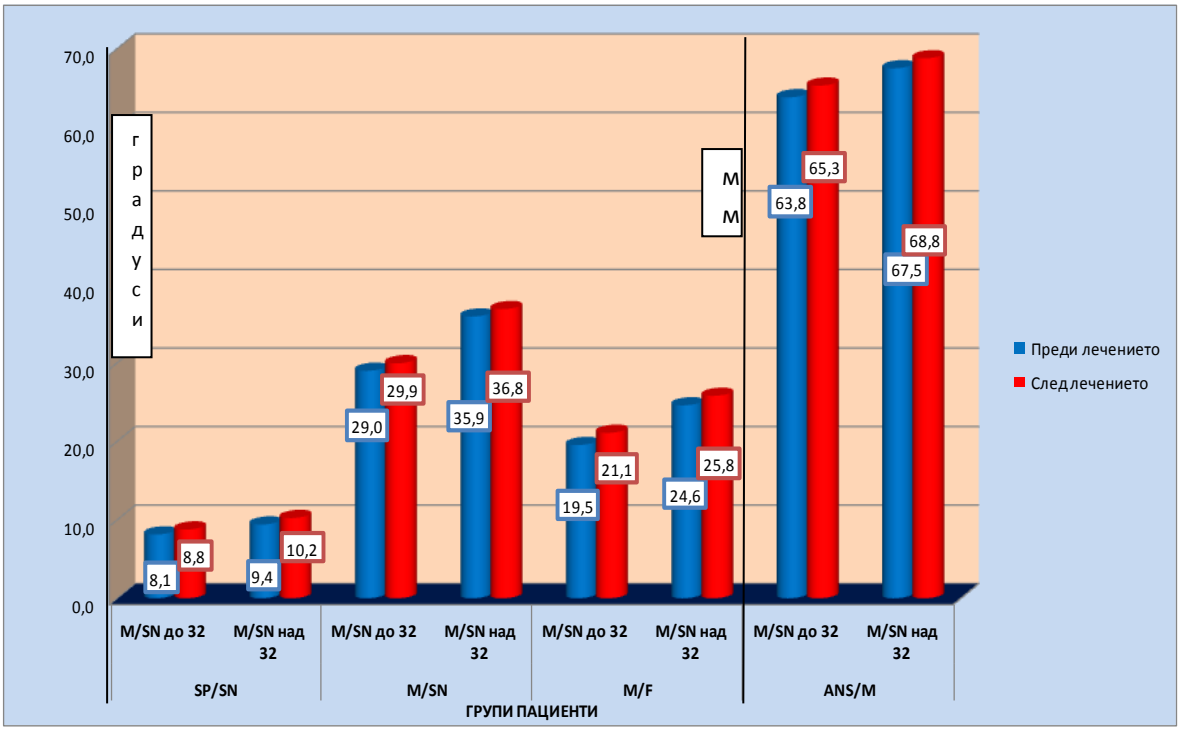
Промени / Ъгъл или Разстояние	Размер на M/SN	N	Преди лечението				След лечението				p
			$\overline{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	$\overline{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	
SP/SN - (ъгъл, сключен между спинална и SN равнина)	До 32	62	8,12	2,36	7,52	8,72	8,76	2,18	8,20	9,31	<0,001
	Над 32	70	9,39	2,73	8,74	10,04	10,22	2,81	9,55	10,89	<0,001
M/SN - (ъгъл, сключен между мандибуларна и SN равнина)	До 32	62	28,97	2,48	28,34	29,60	29,93	2,61	29,26	30,59	<0,001
	Над 32	70	35,88	2,39	35,31	36,45	36,82	2,78	36,16	37,49	<0,001
M/F - (ъгъл, сключен между мандибуларна и франкфуртска равнина)	До 32	62	19,51	4,13	18,46	20,56	21,07	3,94	20,07	22,07	<0,001
	Над 32	70	24,57	4,32	23,54	25,60	25,78	4,31	24,75	26,81	<0,001
ANS/M - (разстояние от т. ANS (до т. M)	До 32	62	63,80	5,35	62,44	65,16	65,28	5,50	63,89	66,68	<0,001
	Над 32	70	67,49	6,03	66,05	68,93	68,76	5,87	67,37	70,16	<0,001

Таблица 12. Сравнителен анализ на вертикалните скелетни промени в групите, определени от размера на ъгъла M/SN

Анализираният линеен показател отсечката между т.ANS и т.M е характеристика на увеличението, което се наблюдава в долния лицев етаж на лицето на пациента. Вижда се, че и при двете групи пациенти има такова увеличение, но то е в рамките на 1,20 до 1,50 мм., което за едно човешко лице е незабележимо. Тази величина при хипердивергентните пациенти е по-контролирана и следователно по-ниска.

Графичното представяне на тези резултати (граф.14) още веднъж показва сходните ефекти на апарата при двете групи пациенти и възможността му за ефективност при всички пациенти, които имат

диагностични показания за лечение, свързано с дистализиране, без оглед на типа вертикален лицев растеж.



Графика 14. Сравнителен анализ на вертикалните скелетни промени в групите, определени от размера на ъгъла M/SN в градуси

Наблюдават се незначителни от клинична гледна точка промяна на изследваните параметри преди и след лечението. Промените не надминават 1^0 при малките ъгли, каквито са Sp/SN. При този ъгъл, които е между по-константни равнини отчетената промяна е най-коректна и тя не е драстична между двете изследвани групи, разлика от $0,7^0$, съответно $0,8\ ^0$ промяна.

V.4. *Резултати по задача 4: Д*а се установят разликите при постигнатото дистално движение на моларите между четирите групи пациенти с различен брой пробили и налични молари

За решаване на тази задача основният контингент от 132 пациента беше разпределен в четири групи въз основа на критерия – пробили и налични горни молари.

1. Пробил само първи молар.
2. Пробил първи и втори молар и наличие на зародиш на мъдрец.
3. Пробил първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец.
4. Пробил първи, втори и трети молар.

Разпределението по групи на пациентите е следното:

1 група – 32 пациента

2 група – 74 пациента

3 група – 16 пациента

4 група – 10 пациента

Сравнителен анализ на измерените разстояния от дистализирането на моларите и медиализирането на първите премолари преди и след лечението при изследваните четири групи пациенти

V.4.1. *Сравнителен анализ на резултатите от измерване промените преди и след ортодонтско лечение с апарата M-Pendulum върху* ***гипсови модели.***

При анализа на групите пациенти средни стойности на дистализирането при група 1 са отчетени само при първи молар и тази група може да бъде съпоставена с другите групи само по този показател.

При първите молари най-голямо дистализиране беше установено при първа група пациенти, при които е пробил само първи молар и то е 5,39 мм.

съответно 5,33мм при десни молари и 5,45мм при леви молари (табл.13; табл.14 - стр.115 и граф.15 - стр.114).

Тези стойности са значимо по-големи в сравнение със средните стойности при 2 група – 4,62 мм., като цяло (4,51 мм в дясно и 4,72 мм в ляво). Това е разлика от близо 1мм. средно разстояние в сравнение с 1 група.

Средните стойности на пациентите от 3 група и 4 група са приблизително близки и представляват: средна стойност за дистализиране на първи горен молар в 3 група – 3,60 мм (3,47 мм в дясно и 3,72 мм в ляво); при 4 група – 3,97 мм (4,04 мм в дясно и 3,90 мм в ляво).

Показатели / Изследвани параметри	**Средни стойности на дистализиране и медиално преместване в мм.**			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Горен десен втори молар	-	4,24	3,23	4,13
Горен ляв втори молар	-	4,24	3,27	3,90
Горен десен първи молар	5,33	4,51	3,47	4,04
Горен ляв първи молар	5,45	4,72	3,72	3,90
Горен десен първи премолар	0,57	0,59	0,57	0,65
Горен ляв първи премолар	0,53	0,55	0,59	0,67

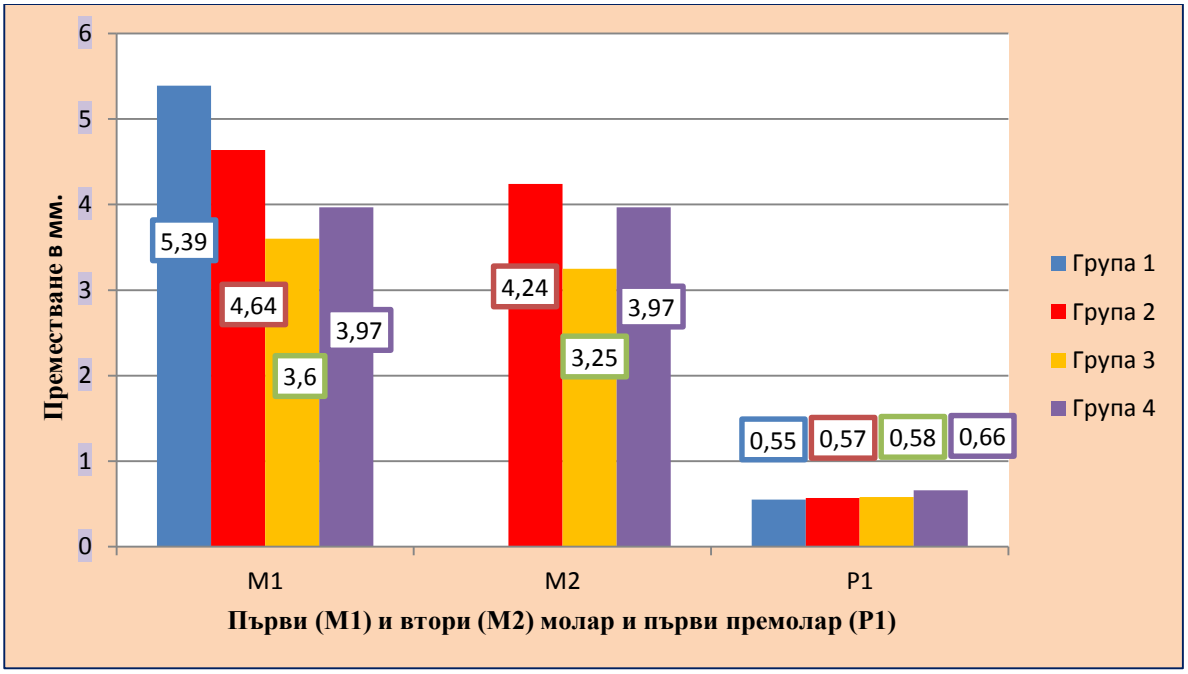
Таблица 13. Сравняване на средните стойности на дистализирането при моларите и медиализирането при първите премолари между четирите групи пациенти

И при четирите групи пациенти е постигнато значително средно дистализиране в границите от 3,60мм (3група) до 5,39мм (1група).

Тази граница съответства на интервала от най-често срещани средни стойности на дисталните премествания при първи молар в цялата 132 пациента изследван контингент.

Съпоставяне средните стойности на дисталното преместване на вторите горни молари показа сходство между пациентите от 2 и 4 група. При група 2 средните стойности за всички изследвани зъби е – 4,24 мм (еднакви стойности за дясно и ляво по 4,24 мм), а при 4 група средна стойност за всички изследвани зъби – 4,02 мм (4,13 мм в дясно и 3,90 мм в ляво).

Пациентите от 3 група са представени с най-малки средни стойности на дисталното предвижване от 3,25 мм за всички изследвани зъби (3,23 мм в дясно и 3,27 мм в ляво).



Графика 15. Графично представяне разликите при дистализирането на моларите и медиализиране на премоларите при отделните групи пациенти

Промени в мм / Разстояние до	Група	N	Преди лечението				След лечението				p
			$\overline{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	$\overline{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	
Горен десен втори молар	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	68	25,58[a]	1,88	25,13	26,04	29,82[a]	2,88	29,12	30,51	<0,001
	III	15	25,37[a]	1,27	24,66	26,07	28,60[a]	2,69	27,11	30,09	<0,001
	IV	10	25,55[a]	1,82	24,25	26,85	29,68[a]	1,76	28,42	30,94	<0,001
Горен ляв втори молар	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	II	68	25,36[a]	1,92	24,90	25,83	29,60[a]	2,56	28,98	30,22	<0,001
	III	15	25,43[a]	0,88	24,94	25,92	28,70[a]	1,93	27,63	29,77	<0,004
	IV	10	25,30[a]	1,72	24,07	26,53	29,20[a]	1,87	27,86	30,54	<0,001
Горен десен първи молар	I	32	16,08[a]	1,98	15,37	16,80	21,41[a]	2,86	20,38	22,44	<0,001
	II	74	15,22[a]	1,56	14,86	15,58	19,73[bc]	2,61	19,12	20,33	<0,001
	III	16	14,97[a]	1,30	14,28	15,66	18,44[bc]	3,21	16,73	20,15	<0,001
	IV	10	15,15[a]	1,75	13,90	16,40	19,55[ac]	1,74	18,31	20,79	<0,001
Горен ляв първи молар	I	32	15,69[a]	2,12	14,93	16,46	21,14[a]	2,60	20,20	22,08	<0,001
	II	74	15,02[a]	1,65	14,63	15,40	19,74[b]	2,50	19,16	20,32	<0,001
	III	16	15,03[a]	0,85	14,58	15,48	18,75[b]	2,99	17,15	20,35	<0,004
	IV	10	15,10[a]	1,33	14,15	16,05	19,00[b]	1,96	17,60	20,40	<0,001
Горен десен първи премолар	I	32	7,94[a]	1,49	7,40	8,47	7,37[a]	1,34	6,89	7,85	<0,001
	II	74	7,39[bc]	1,12	7,13	7,65	6,80[bc]	1,14	6,53	7,06	<0,001
	III	16	7,69[ac]	1,14	7,08	8,29	7,22[ac]	0,99	6,69	7,75	<0,006
	IV	10	7,70[ac]	1,09	6,92	8,48	7,05[ac]	1,14	6,23	7,87	<0,013
Горен ляв първи премолар	I	32	7,61[a]	1,26	7,15	8,06	7,08[a]	1,24	6,63	7,53	<0,001
	II	74	7,39[a]	1,13	7,13	7,65	6,84[a]	1,10	6,58	7,09	<0,001
	III	16	7,63[a]	0,79	7,21	8,04	7,13[a]	0,67	6,78	7,49	<0,002
	IV	10	7,52[a]	0,81	6,94	8,10	6,85[a]	0,91	6,20	7,50	<0,011

* - еднаквите букви по вертикалите означават липса на сигнификатна разлика, а различните – налчие на такава

Таблица 14. Сравнителен анализ на изследваните разстояния до моларите преди и след лечението, по групи

При отчитане на дистализирането на горните втори молари **са включени само 68 пациента от втора група** (общо 74 пациента), защото при 6 от пациентите е пробил само единия втори молар

Друга разлика, при четирите групи пациенти се очертава големината на промените при премоларите от опорната зона. Съвсем естествено най-малкото преместване от тяхна страна е при дистализиране само на един молар (пациенти от 1 група) – 0,55 мм при всички премолари (0,57 мм в дясно и 0,53 мм в ляво). Сравнително близки по стойност са средните резултати на 2 и 3 група, съответно: 2 група – 0,57 мм (0,59 мм в дясно и 0,55 мм в ляво); 3 група – 0,58 мм (0,57 мм в дясно и 0,59 мм в ляво).

По-голяма промяна в положението на премоларите се наблюдава при дистализиране и на трите молара (пациенти 4 група) – 0,66 мм (0,65 мм в дясно и 0,67 мм в ляво). Няма практическа разлика при този показател (0,55; 0,57; 0,58; 0,66). Интервалът на разлика от най-малкото медиално преместване на първи премолар до най-голямото такова е едва – 0,11 мм.

При изследване на *трансверзалните промени* при дистализиране на моларите се установяват следните промени при отделните групи:

Най-голямо трасверзално разширение – 1,66 мм. се постига при група 1, когато има пробили само първи молари (табл. 15). Това са пациенти в сравнително ранна възраст с голям растежен потенциал.

При 2 група пациенти, когато са пробили първия и втори молар и има наличие на зародиш на мъдрец, разширението е най-малко – 1,16 мм Обикновенно в тази група попадат пациентите на възраст 14-25 години, при които пика на растеж е преминал, но все още незавършил напълно.

При пациенти от 3 група, стойностите на разширението – 1,47 мм. отново се увеличават, но не достигат тези, когато се лекува при само един

пробил молар (група 1). Възрастово тази група пациенти се покрива с тези от 2 група.

При пациентите от 4 група стойностите на разширението – 1,35 мм. са близки до тези от група 3 (няма фактор, който да затруднява разширението), но няма и активен растеж.

Изследвани параметри	Средни стойности на разширението в мм.			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Трансверзално разширение при ММ	1,66	1,16	1,47	1,35

Таблица 15. Сравнително представяне на трансверзалните промени при дистализиране на моларите от четирите групи

Общо спечеленото място в цялата зъбна дъга (табл. 16) е за сметка на дистализиране на молари, медиално преместване на зъбите в опорната зона и трансверзалното разширение на зъбната дъга. То е най-голямо при изследваните пациенти от *група 1* – средно 6,27 мм., следвани от *група 2* – средно 5,20 мм. При пациентите от *група 3* и *група 4* стойностите са близки (4,76 и 4,82). По-голяма разлика се наблюдава при пациенти от група 4, при които разстоянието между горен десен латерал и първи молар е по-голямо – 5,15 мм.

Изследвани параметри	Общо спечелено разстояние в зъбната дъга в мм.			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Разстояние между горен десен латерал и първи молар	6,30	5,14	4,69	5,15
Разстояние между горен ляв латерал и първи молар	6,23	5,36	4,84	4,50

Таблица 16. Общото място в зъбната дъга

Сравнителният анализ от обсъдените по-горе показатели – трасверзално разширение и общо спечелено място при четирите групи пациенти представяме в двете части на табл. 17. Както ще се види и двата показателя се увеличават значително след лечението, което е търсен и благоприятен ефект.

Промени / Разстояние до	Група	N	Преди лечението в мм				След лечението в мм				p
			$\bar{X}$	SD	95% ДИ		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
ММ-между моларно разстояние	I	32	44,20	2,34	43,36	45,05	45,86	2,55	44,94	46,78	<0,001
	II	74	45,80	2,34	45,26	46,34	46,96	2,49	46,39	47,54	<0,001
	III	16	45,03	3,29	43,28	46,79	46,50	3,52	44,63	48,37	0,001
	IV	10	44,30	2,71	42,36	46,24	45,65	2,17	44,10	47,20	0,004

Промени / Разстояние до	Група	N	Преди лечението в мм				След лечението в мм				p
			$\bar{X}$	SD	95% ДИ		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
Разстояние между горен десен латерал и първи десен молар 16/12	I	32	19,72	2,54	18,80	20,63	26,02	2,82	25,00	27,03	<0,001
	II	74	20,41	2,42	19,85	20,97	25,55	2,76	24,91	26,19	<0,001
	III	16	20,59	2,13	19,46	21,73	25,28	2,59	23,90	26,66	<0,001
	IV	10	19,90	2,61	18,03	21,77	25,05	2,53	23,24	26,86	0,005
Разстояние между горен ляв латерал и първи ляв молар 26/22	I	32	19,41	2,53	18,49	20,32	25,64	2,25	24,83	26,45	<0,001
	II	74	20,34	2,20	19,83	20,85	25,70	2,47	25,12	26,27	<0,001
	III	16	20,50	1,38	19,77	21,23	25,34	1,95	24,31	26,38	<0,001
	IV	10	20,65	1,27	19,74	21,56	25,15	2,22	23,56	26,74	<0,001

Таблица 17. Сравнителен анализ на изследваните разстояния трансверзално между молари и получените разстояния между горен латерал и първи молар

V.4.2. Сравнителният анализ на резултатите преди и след лечение чрез **анализ на телерентгенография** установи следните средни стойности на дистализиране и наклоняване на горни моларите от четирите групи пациенти (табл. 18 и табл. 19 - стр.121):

Група 1 - дистализиране 4,65 мм., дистално наклоняване - $7,93^0$ при M^1

- дистализиране 3,63 мм., дистално наклоняване - $8,40^0$ при M^2

Група 2 - дистализиране 4,45 мм., дистално наклоняване - $7,19^0$ при M^1

- дистализиране 3,86 мм., дистално наклоняване - $7,46^0$ при M^2

Група 3 - дистализиране 4,50 мм., дистално наклоняване - $8,19^0$ при M^1

- дистализиране 3,91 мм., дистално наклоняване - $8,44^0$ при M^2

Група 4 - дистализиране 4,70 мм., дистално наклоняване - $7,60^0$ при M^1

- дистализиране 4,35 мм., дистално наклоняване - $7,40^0$ при M^2

Изследвани параметри	Средни стойности на дистализиране и медиално преместване в мм.отчетени на телерентгенография			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
M1/PTV	- 4,65	-4,45	- 4,50	- 4,70
M2/PTV	- 3,63	-3,86	- 3,91	- 4,35
P1/PTV	+ 1,00	+ 0,81	+ 0,68	+ 0,40
I1/PTV	+ 0,58	+ 0,58	+ 0,85	+ 0,90
m1/PTV	+ 0,30	0,00	- 0,10	- 0,10

Таблица 18. Отчитане на средното дистално преместване на първи и втори молар и медиалното преместване на първи премолар и резец и отражението на това върху първи долен молар по телерентгенографски показатели

Тези резултати показват, че дистализирането и наклоняването на първите горни молари при лечение с апарата M-Pendulum е преблизително еднакво при четирите групи пациенти.

При процеса на дистализиране моларите се доближават до PTV равнината затова стойностите са със знак минус, защото това разстояние намалява след лечението и съответно промените при премолари и резци са със знак плюс, защото с медиализирането си се отдалечават от PTV.

При *група 1* се установи дистално придвижване от 4,65 мм. на първи молар с $7,93^0$ дистално наклоняване; при втори молар, който не е пробил в устата, но се наблюдава на телерентгенографията се отчита дистализиране от 3,63 мм. и наклоняване $8,40^0$. При тези пациенти в опорната премоларна зона се отчита 1 мм. медиално придвижване, съпроводено с $0,72^0$ медиално наклоняване. При резците тези промени са 0,58 мм. придвижване и $1,70^0$ наклоняване. Влиянието върху антагониста – долен първи молар е 0,30 мм. медиално придвижване с $0,54^0$ медиално наклоняване.

При *група 2* се установи дистално придвижване от 4,45 мм. на първи молар с $7,19^0$ дистално наклоняване; при втори молар се отчита дистализиране от 3,86 мм. и наклоняване $7,46^0$. При тези пациенти в опорната премоларна зона се отчита 0,81 мм. медиално придвижване, съпроводено с $0,67^0$ медиално наклоняване. При резците тези промени са 0,58 мм. придвижване и $2,19^0$ наклоняване. Влиянието върху антагониста – долен първи молар е отчетено $0,79^0$ медиално наклоняване.

При *група 3* се установи дистално придвижване от 4,50 мм. на първи молар с $8,19^0$ дистално наклоняване; при втори молар се отчита дистализиране от 3,91 мм. и наклоняване $8,44^0$. При тези пациенти в опорната премоларна зона се отчита 0,68 мм. медиално придвижване, съпроводено с $0,55^0$ медиално наклоняване. При резците тези промени са 0,85 мм.

придвижване и 1,53^0 наклоняване. Влиянието върху антагониста – долен първи молар е 0,10 мм. дистално придвижване с 0,75^0 медиално наклоняване.

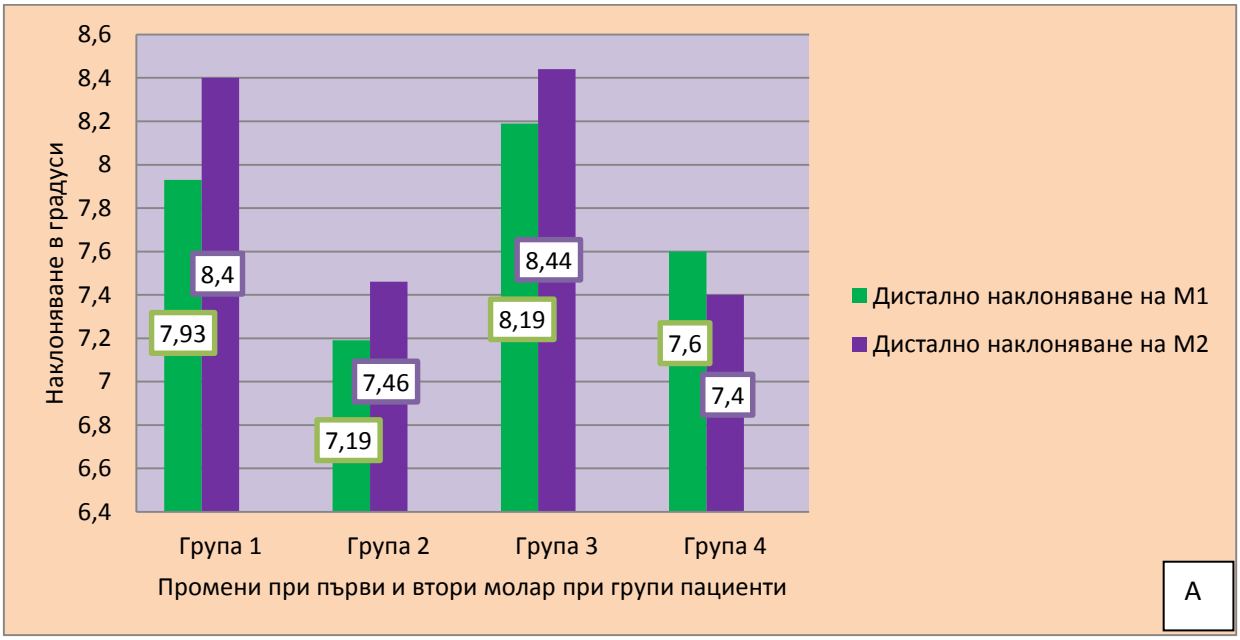
При *група 4* се установи дистално придвижване от 4,70 мм. на първи молар с 7,60^0 дистално наклоняване; при втори молар се отчита дистализиране от 4,35 мм. и наклоняване 7,40^0. При тези пациенти в опорната премоларна зона се отчита 0,4 мм. медиално придвижване, съпроводено с 1,35^0 медиално наклоняване. При резците тези промени са 0,91 мм. придвижване и 1,95^0 наклоняване. Влиянието върху антагониста – долен първи молар е 0,10 мм. дистално придвижване с 0,40^0 медиално наклоняване.

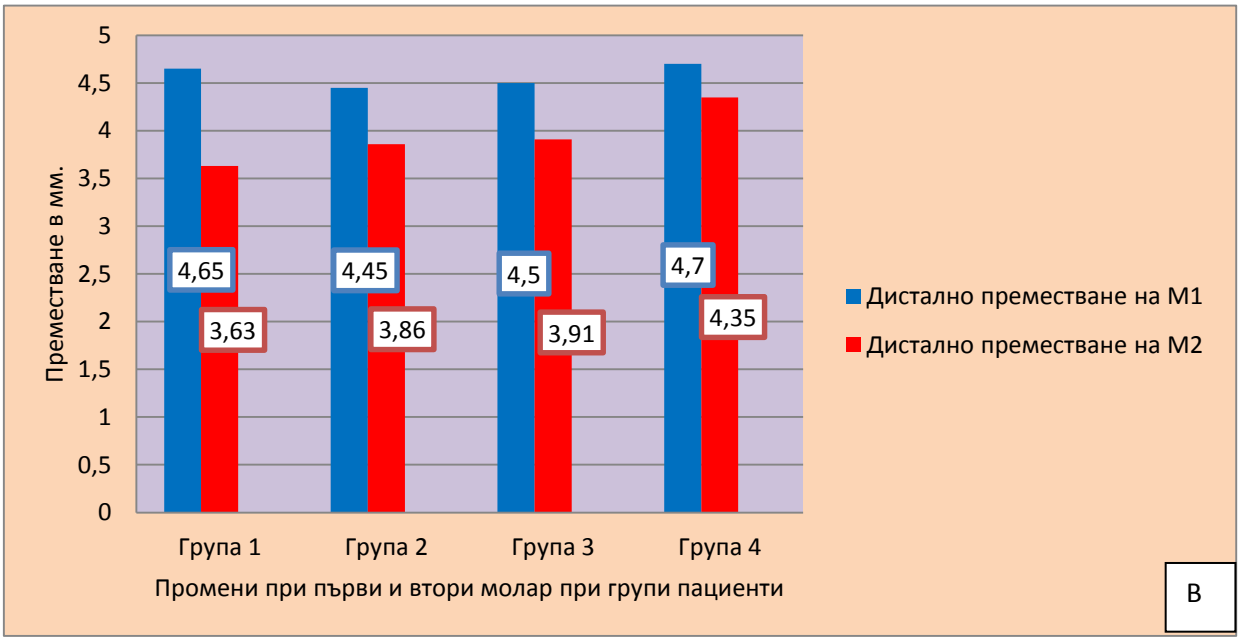
Изследвани параметри	Средни стойности на дисталното и медиално наклоняване в градуси отчетени на телерентгенография			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
∢M1/SN	7,93	7,19	8,19	7,60
∢M2/SN	8,40	7,46	8,44	7,40
∢P/SN	- 0,72	- 0,67	- 0,55	- 1,35
∢I/SN	-1,70	-2,19	-1,53	- 1,95
∢m1/M	- 0,54	- 0,79	- 0,75	- 0,40

Таблица 19. Дисталното наклоняване на моларите при различните групи пациенти и медиалната (със знак минус) инклинация на опорната зона и антагониста

От представените данни (табл. 19) за дисталното наклоняване на моларите и контра инклинации на премоларите в различните групи и се вижда, че най-голямо дистално наклоняване се става при пациенти от група 1 и 3 (7,93^0 и 8,19^0). Това са пациенти с непробили втори молари и пациенти с

пробили първи и втори молари, но липса на зародиш на трети молар. При пациентите с пробили и трите молара дисталното наклоняване (7,60^0) е по-голямо от тези с непробил трети молар (7,19^0).





Графика 16. Сравнение на процесите на наклоняване (A) и дистализиране (B) при движението на горен първи и втори молари – дистално преместване в мм; дистално наклоняване в градуси

Графика 16 демонстрира по-голямото дистално наклоняване на вторите горни молари при пациентите от първа и трета група.

Най-голямо медиално придвижване при премоларите се наблюдава при пациенти с пробили първи и втори молар и зародиш на мъдрец (група 2) – 0,81 мм., поради произведената от дистализирането голяма контра сила. А най-много премолара се наклонява медиално при дистализиране и на трите пробили молара (група 4) – $1,35^0$.

При резците най-силно протрудиране се наблюдава при пациенти с пробили първи и втори молар и наличие на зародиш на трети (група 2) – $2,19^0$, а най-голямо медиално преместване при пациенти с пробили и трите молара (група 4) от 0,90 мм.

Промените в наклона на първия долен молар са еднакво увеличени при пациентите от втора и трета група.

Така коментираните резултати, ще ги представим чрез сравнителен анализ, който подчертава посоката на промените при различните показатели в обособените от нас групи.

Сравнителният анализ на сагиталните промени при движенията на зъбите по групи изследвани пациенти са демонстрирани в таблица 20 и 21 – стр.126.

Знака на промените отразява посоката на предвижването и в таблицата е отбелязан като потъмнение. Независимо промяната дали е с намаление или увеличение след лечението и в двата случая за нас е важна големината. При почти всички изследвани показатели се установяват сигнификантно забележими промени, с изключение на медиализирането на горен първи премолар при 3 и 4 група, а също незначителни въздействия върху долен първи молар, защото промените, които се случват при него са от действието на косвени, а не на преки сили. Сравнителните таблици са разделени по показатели за сагитални движения (табл. 20) и сагитални наклонявания (табл. 21 - стр.126).

Сравнителен анализ на сагиталните предвижвания на зъбите (дистално преместване на молари и медиализиране на премолари и резци).

Промени / Разстояние	Група	N	Преди лечението				След лечението				p
			$\bar{X}$	SD	95% ДИ		$\bar{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
M1/PTV - (от горен първи молар до птериго-тангентна вертикала (PTV))	I	32	23,06	3,69	21,73	24,39	18,41	4,16	16,90	19,91	<0,001
	II	74	24,95	4,40	23,93	25,96	20,50	4,70	19,41	21,59	<0,001
	III	16	26,25	4,77	23,71	28,79	21,75	4,23	19,49	24,01	<0,001
	IV	10	26,60	3,78	23,90	29,30	21,90	4,16	18,93	24,87	<0,001
M2/PTV - (от горен втори молар до PTV)	I	12	16,17	3,78	13,77	18,57	12,54	4,20	9,88	15,21	<0,001
	II	74	15,48	4,01	14,55	16,41	11,62	4,09	10,67	12,57	<0,001
	III	16	16,44	4,30	14,15	18,73	12,53	4,00	10,40	14,66	<0,001
	IV	10	17,20	3,68	14,57	19,83	12,85	3,76	10,16	15,54	<0,001
P1/PTV - (от горен първи премолар (опорна зона) до PTV)	I	32	39,95	4,15	38,46	41,45	40,95	4,44	39,35	42,55	<0,001
	II	74	41,45	4,62	40,38	42,52	42,26	4,56	41,21	43,32	<0,001
	III	16	43,38	5,24	40,58	46,17	44,06	4,60	41,61	46,51	n.s.
	IV	10	43,40	3,84	40,65	46,15	43,80	2,61	41,94	45,66	n.s.
I1/PTV - (от горен резец до PTV)	I	32	55,84	4,54	54,21	57,48	56,42	4,76	54,71	58,14	<0,014
	II	74	57,18	5,39	55,93	58,43	57,76	5,19	56,56	58,97	<0,001
	III	16	57,06	5,20	54,29	59,83	57,91	4,73	55,39	60,42	<0,021
	IV	10	58,50	4,09	56,57	62,43	59,40	4,12	56,46	62,34	<0,020
m1/PTV - (от долен първи молар до PTV)	I	32	21,70	4,85	19,96	23,45	22,00	4,82	20,26	23,74	n.s.
	II	74	23,53	4,49	22,49	24,57	23,53	4,40	22,51	24,55	n.s.
	III	16	25,16	5,19	22,39	27,92	25,06	4,61	22,61	27,52	n.s.
	IV	10	26,25	3,74	23,58	28,92	26,15	3,64	23,54	28,76	n.s.

Таблица 20. Сравнителен анализ на сагиталните промени при движенията на зъбите по групи на изследване

- Средните стойности на разстоянието от горен първи молар до птериго-тангентна вертикала (PTV) и от горен втори молар до PTV и при четирите групи на изследване са сигнификантно по-малки след проведеното лечение;

- При разстоянието от горен резец до PTV сигнификантно по-високи средни стойности се наблюдават при групи I и II, а при разстоянието от горен първи премолар до PTV – при групи I, II и III.

- Средните стойности от горен първи премолар (опорна зона) до PTV са значимо по-големи при първите две групи, а от горен резец до PTV - при първите три групи на изследване;

- Средните стойности от долен първи молар до PTV и при четирите групи на изследване преди лечението не се различават статистически от тези след проведеното лечение;

- Не се установява сигнификантна разлика между групите на изследване преди и след лечението при разстоянията от горен втори молар до PTV и от горен резец до PTV;

- Преди лечението средното разстояние от горен първи молар до птериго-тангентна вертикала (PTV) при първа група е значимо по-малко от това на останалите три групи, които не се различават статистически по този показател. След проведеното лечение съотношението между постигнатите разстояния остава в същия вид;

- Преди лечението средното разстояние от горен първи премолар (опорна зона) до PTV при трета и четвърта група е значимо по-голямо от това на първа група, но след проведеното лечение статистически достоверна разлика между групите не се установява;

- Преди лечението средното разстояние от долен първи премолар до PTV при трета и четвърта група е значимо по-голямо от това на първа група, а след проведеното лечение съотношението между тези разстояния остава в същия вид.

Сравнителен анализ на сагиталните наклонявания на зъбите в градуси и лимита на долна и горна граница.

Промени / Ъгъл	Група	N	Преди лечението в градуси				След лечението в градуси				p
			$\overline{X}$	SD	95% ДИ		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
I/SN - (ъгъл, които сключва аксиалната ос на резеца с SN равнината)	I	32	100,44	6,35	98,15	102,73	102,14	5,64	100,11	104,17	<0,003
	II	74	100,95	7,37	99,24	102,65	103,14	7,27	101,45	104,82	<0,001
	III	16	98,31	8,08	94,01	102,62	99,84	8,88	95,11	104,58	<0,001
	IV	10	98,70	8,54	92,59	104,81	100,65	7,78	95,08	106,22	<0,001
P/SN - (ъгъл, които сключва аксиалната ос на първия горен премолар с SN равнината)	I	32	82,28	5,38	80,34	84,22	81,56	5,21	79,69	83,44	<0,001
	II	74	83,72	5,14	82,53	84,91	83,05	5,42	81,79	84,30	<0,004
	III	16	84,63	4,49	82,24	87,01	84,08	5,11	81,65	86,37	<0,001
	IV	10	84,55	6,23	80,09	89,01	83,20	4,96	79,65	86,75	<0,001.
M1/SN - (ъгъл, които сключва аксиалната ос на горен първи молар с SN равнината)	I	32	71,81	4,82	70,08	73,55	63,88	6,88	61,39	66,36	<0,001
	II	74	73,41	5,08	72,23	74,58	66,22	6,02	64,83	67,62	<0,001
	III	16	75,94	6,30	72,58	79,29	67,75	4,12	65,55	69,95	<0,001
	IV	10	74,60	4,99	71,03	78,17	67,00	6,39	62,43	71,57	<0,005
M2/SN - (ъгъл, които сключва аксиалната ос на горен втори молар с SN равнината)	I	19	63,79	5,98	60,91	66,67	55,39	6,32	52,35	58,44	<0,001
	II	74	65,14	5,71	63,82	66,46	57,68	5,85	56,32	59,03	<0,001
	III	16	68,00	6,26	64,66	71,34	59,56	5,07	56,86	62,27	<0,001
	IV	10	69,10	6,45	64,48	73,72	61,70	6,62	56,97	66,43	<0,001
m1/M - (ъгъл, които сключва аксиалната ос на долен първи молар с мандибуларната равнина)	I	32	83,59	4,87	81,84	85,35	83,05	5,39	81,11	84,99	n.s.
	II	74	84,43	5,72	83,11	85,76	85,24	5,29	82,02	86,47	<0,026
	III	16	83,38	6,32	80,01	86,74	82,63	7,05	78,87	86,38	n.s.
	IV	10	89,30	6,18	84,88	93,72	88,90	8,06	83,13	94,67	n.s.

Таблица 21. Сравнителен анализ на сагиталните промени при движенията на зъбите по групи на изследване

- Средните стойности на ъгъла, които сключва аксиалната ос на резеца с SN равнината са сигнификантно по-големи при групи 1 и 2 след лечението, а четирите групи на изследване не се различават статистически по този показател и в двата момента (периоди на измерванията преди и след лечение) на измерване;
- Средната стойност на ъгъла, който сключва аксиалната ос на първия горен премолар с SN равнината е статистически значимо по-малка при група 2 след лечението, а четирите групи на изследване не се различават статистически по този показател и в двата момента на измерване;
- Средните стойности на ъгъла, който сключва аксиалната ос на горен първи молар с SN равнината са сигнификантно по-малки след лечението, а трета група е със статистически значимо по-висока средна стойност от група 1 преди и след лечението;
- Средните стойности на ъгъла, който сключва аксиалната ос на горен втори молар с SN равнината са сигнификантно по-малки след лечението, а четвърта група е със статистически значимо по-висока средна стойност от група 1 преди и след лечението;
- Средната стойност на ъгъла, който сключва аксиалната ос на долен първи молар с мандибуларната равнина е статистически значимо по-голяма при група 2 след лечението. Преди лечението средната стойност на група 4 е статистически достоверно по-висока от тази на останалите три групи, а след лечението от тези на групи 1 и 3.

Вертикалните промени на зъбно-алвеоларно ниво (при горни молари и премолари) по време на дисталното движение на моларите и контра медиализирането на премоларите са различни при различните групи пациенти (табл. 22 и табл. 23 - стр.129).

Най-общо при моларите се наблюдава интрузия, докато при премоларите лека екструзия.

Най-голяма интрузия на първи горен молар се наблюдава при пациенти от група 3, а при група 1, 2 и 4 се установява почти еднакво малка по стойност промяна. При втория горен молар интрузията е най-силна при група 2 и почти равна при групи 1 и 4. Установяваме, че екструзията при първи горен премолар е най-изявена в група 3. Най-големи екструзионни процеси при първи долен молар са отчетени при групи 1 и 2.

Изследвани параметри	Средни стойности на горно-моларна интрузия и премоларна и долно-моларна екструзия в мм.			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
P1/Sp	+0,06	+0,25	+0,53	+0,30
M1/Sp	-0,20	-0,29	-0,56	-0,20
M2/Sp	-0,59	-0,67	-0,30	-0,50
m1/M	+0,50	+0,67	+0,41	+0,30

Таблица 22. Интрузия при горни първи и втори молар и екструзия при горен първи премолар и долен първи молар в мм

При зъбите, при които се наблюдава екструзия се отчитат положителни резултати, защото с това си движение те се отдалечават от референтната равнина в случая Sp и M равнините. При интрузионни движения на моларите те се приближават до референтната Sp равнина и се отчитат движения с отрицателен знак.

При втория горен молар интрузията е най-голяма при група 2 (-0,67мм.), са тези с пробили първи и втори молари и наличие зародиш на трети молар.

Екструдирането на първи долен молар се дължи на изправянето му и е най-силно при пациенти от групите, които са свързани с активен лицев растеж.

Екструзията на първи горен премолар е най-изявена в група 3 и почти равна при групите 2 и 4 (0,25 - 0,30 мм.) и минимална (0,06 мм.) при 1 група пациенти.

Промени / Разстояние	Група	N	Преди лечението в мм				След лечението в мм				p
			$\overline{X}$	SD	95% ДИ		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
P1/Sp - (от първи горен премолар до спиналната равнина)	I	32	19,03	2,14	18,26	19,80	18,97	2,56	18,05	19,89	n.s.
	II	74	20,99	2,86	20,33	21,66	21,24	2,87	20,58	21,91	<0,018
	III	16	21,88	2,47	20,56	23,19	22,41	3,05	20,78	24,03	<0,020
	IV	10	21,40	3,25	19,08	23,72	21,70	3,50	19,20	24,20	n.s.
M1/Sp - (от горен първи молар до спиналната равнина)	I	32	16,45	2,16	15,67	17,23	16,25	2,53	15,34	17,16	n.s.
	II	74	18,62	2,57	18,03	19,22	18,33	2,84	17,67	18,99	<0,016
	III	16	18,75	2,44	17,45	20,05	19,31	2,95	17,74	20,89	n.s.
	IV	10	18,75	3,29	16,39	21,11	18,55	3,29	16,20	20,90	n.s.
M2/Sp - (от горен втори молар до спиналната равнина)	I	12	11,92	4,27	9,20	14,63	11,33	4,31	8,60	14,07	<0,001
	II	74	14,51	3,26	13,76	15,27	13,84	3,57	13,02	14,67	<0,001
	III	16	15,94	3,38	14,14	17,74	15,64	2,72	14,20	17,09	n.s.
	IV	10	16,40	2,80	14,40	18,40	15,90	2,50	14,11	17,69	n.s.
m1/M - (от долен първи молар до мандибуларната равнина)	I	32	24,33	2,51	23,42	25,23	24,83	2,47	23,94	25,72	<0,003
	II	74	26,32	2,95	25,63	27,00	26,99	2,73	26,35	27,62	n.s.
	III	16	26,50	3,86	24,44	28,56	26,91	3,68	24,95	28,87	n.s.
	IV	10	28,65	5,14	24,97	32,33	28,95	4,54	25,80	32,10	n.s.

Таблица 23. Сравнителен анализ на вертикалните зъбни промени по групи на изследване

Сравнителен анализ и статистическа значимост на обсъжданите резултати:

- Средните стойности на разстоянието от горен първи премолар до спиналната равнина са сигнификантно по-големи след лечението при групи 2 и 3. При първа група това разстояние е значимо по-ниско от това на

останалите три групи (които не се различават статистически по този показател) преди и след лечението;

- Средната стойност на разстоянието от горен първи молар до спиналната равнина е значимо по-голяма преди лечението при група 2. При първа група това разстояние е сигнификантно по-ниско от това на останалите три групи (които не се различават статистически по този показател) преди и след лечението;
- Средните стойности на разстоянието от горен втори молар до спиналната равнина са значимо по-малки след лечението при групи 1 и 2. При първа група това разстояние е сигнификантно по-ниско от това на останалите три групи (които не се различават статистически по този показател) преди и след лечението;
- Средната стойност на разстоянието от долен първи молар до мандибуларната равнина е значимо по-голяма след лечението при група 1. При първа група това разстояние е сигнификантно по-ниско от това на 2 и 4 групи, а след лечението от това на останалите три групи (които не се различават статистически по този показател).

В таблица 24 сме представили **средните стойности на вертикално увеличение на лицевия скелет при четирите групи пациенти**. Използвани за референтни са SN и F равнина, като за по-достоверни вземаме резултатите отчетени спрямо SN равнината.

Анализирайки тези резултати, трябва да вземем под внимание факта, че съпоставяме групи пациенти в различен етап от своето лицево развитие. Не е коректно да сравняваме пациенти, които са в етап на развитие само първи пробил горен молар с тези с пробил вече и трети молар. Това предполага, че при едните ортодонтските сили подсилват естествените процеси, а при другите ортодонтските сили действат сами.

Изследвани параметри	Средни стойности на вертикални скелетни промени в градуси.			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
SP/SN	0,95	0,71	0,47	0,70
M/SN	0,68	0,03	1,31	0,70
M/F	1,27	1,39	1,44	1,55

Таблица 24. Вертикални скелетни промени при четирите групи пациенти измерени в градуси

Резултатите показват, че M-Pendulum-ът, който действа през сравнително кратък период (6 месеца) води до минимално вертикално въздействие на ниво лицев скелет (отчетени увеличения на ъглите до $1,5^0$). Това са градуси, които могат да се компенсира при последващо лечението на пациента с фиксирана техника.

В следващата таблица 25 е представен сравнителният анализ на вертикалните скелетни промени на отчитаните параметри преди и след лечението при четирите групи пациенти.

При всичките изследвани показатели са установени минимални, но значими разлики в стойностите преди и след лечебния период и тези разлики изразяват повишение на крайния резултат.

Сравняване по тези характеристики между групите пациенти няма особена стойност, понеже и в четирите прицелни групи има пациенти с хипо-, нормо- и хипердивергентен тип на лицев растеж.

Данните само потвърждават, че дори при изследване в по-малка извадка пациенти по случаен принцип се установява статистически значимо, но клинично малко увеличение на вертикалния растеж.

Промени / Ъгъл или разстояние	Група	N	Преди лечението				След лечението				p
			$\overline{X}$	SD	95% ДИ		$\overline{X}$	SD	95% ДИ		
					Долна гр.	Горна гр.			Долна гр.	Горна гр.	
SP/SN - (ъгъл, сключен между спинална и SN равнина)	I	32	8,86[a]	2,81	7,84	9,87	9,81[a]	2,86	8,78	10,84	<0,001
	II	74	8,74[a]	2,60	8,13	9,34	9,45[a]	2,51	8,86	10,03	<0,001
	III	16	8,59[a]	2,72	7,15	10,04	9,06[a]	3,02	7,46	10,67	<0,030
	IV	10	9,35[a]	2,52	7,55	11,15	10,05[a]	2,23	8,46	11,64	<0,010
M/SN - (ъгъл, сключен между мандибуларна и SN равнина)	I	32	33,20[a]	4,09	31,73	34,68	33,88[a]	4,28	32,33	35,42	<0,001
	II	74	32,23[a]	4,22	31,25	33,21	33,26[a]	4,35	32,25	34,26	<0,001
	III	16	33,25[a]	4,20	31,01	35,49	34,56[a]	4,56	32,13	36,99	<0,001
	IV	10	32,80[a]	5,03	29,20	36,40	33,50[a]	5,02	29,91	37,09	<0,010
M/F - (ъгъл, сключен между мандибуларна и франкфуртска равнина)	I	32	22,00[a]	4,69	20,31	23,69	23,27[a]	4,67	21,58	24,95	<0,001
	II	74	22,34[a]	4,74	21,25	23,44	23,73[a]	4,44	22,70	24,76	<0,001
	III	16	21,44[a]	3,72	19,45	23,42	22,88[a]	3,73	20,89	24,86	<0,001
	IV	10	22,90[a]	8,37	16,91	28,89	24,45[a]	8,27	18,54	30,36	<0,002
ANS/M - (разстояние от точка ANS (anterior nasal spine до точка Menton)	I	32	62,39[a]	3,57	61,10	63,68	64,03[a]	3,85	62,64	65,42	<0,001
	II	74	66,36[a]	6,12	64,95	67,78	67,66[bc]	6,17	66,23	69,08	<0,001
	III	16	67,69[a]	6,07	64,45	70,92	69,38[bc]	6,28	66,03	72,72	<0,002
	IV	10	68,95[a]	7,24	63,77	74,13	69,55[ac]	5,98	65,27	73,83	n.s.

* - еднаквите букви по вертикалите означават липса на сигнификатна разлика, а различните – налчие на такава

Таблица 25. Сравнителен анализ на вертикалните скелетни промени по групи пациенти

При всичките изследвани показатели са установени минимални, но значими разлики в стойностите преди и след лечебния период и тези разлики са само като повишения на крайния резултат.

- За разстоянието от точка ANS (anterior nasal spina) до точка Menton преди лечението не се наблюдава значима разлика между четирите групи на изследване. След лечението се установява сигнификантно по-ниска средна стойност на това разстояние при група 1 спрямо групи 2 и 3, а групи 2, 3 и 4 не се различават статистически по този показател;
- При останалите ъгли и разстояния сигнификантно разлики между средните стойности на изследваните групи не се установяват.

Сагиталната скелетна промяна (табл.26) при дистализирането на горни молари най-силно се проявява в горна челюст при случаите на пробили само първи молари. За периода на лечение от около 6 месеца се отчита сагитален растеж от 1,37 мм. при група 1 и от около 1 мм. при групи 2 и 4. Най-слабо е измерен този растеж в групата на пробили първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец.

Сагитална промяна се наблюдава и при долна челюст, изразявайки се с промяна на костната точка B спрямо PTV равнината. Тази промяна е почти равностойна при групи 1 и 2 и близка с група 4. Само при група 3 се наблюдава сравнително по-слабо медиално движение на долна челюст.

Изследвани параметри	Средни стойности на сагитални скелетни промени в мм.			
	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
A/PTV - (разстояние от точка A до PTV равнината)	1,37	1,01	0,59	1,00
B/PTV - (разстояние от точка B до PTV равнината)	1,20	1,29	0,75	1,65

Таблица 26. Средни стойности на сагитални скелетни промени

Сравнителният анализ на сагиталните скелетни промени (табл.27) показва сигнификантно значими разлики при почти всички изследвани показатели.

- Средните стойности на всички разстояния след лечението са статистически значимо по-високи с изключение на разстоянието от точка B до PTV равнината при група 3 и разстоянието от точка ANS (anterior nasal spine) до точка Menton при група 4;
- При разстоянието от точка A до PTV равнината преди лечението група 1 е със сигнификантно по-ниска средна стойност от тази на останалите три групи (които не се различават статистически помежду си по този показател), а след лечението само от групи 3 и 4;

Промени / Разстояние	Група	N	Преди лечението в мм				След лечението в мм				p
			$\bar{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	$\bar{X}$	SD	95% ДИ Долна гр.	95% ДИ Горна гр.	
A/PTV - (разстояние от точка A до PTV равнината)	I	32	52,80	3,05	51,70	53,90	54,17	3,13	53,04	55,30	<0,001
	II	74	54,51	4,52	53,46	55,55	55,52	4,33	54,52	56,52	<0,001
	III	16	55,63	3,69	53,66	57,59	56,22	3,75	54,22	58,22	<0,016
	IV	10	56,60	4,09	53,68	59,52	57,60	3,60	55,03	60,17	<0,015
B/PTV - (разстояние от точка B до PTV равнината)	I	32	49,13	5,81	47,03	51,22	50,33	5,76	48,25	52,40	<0,002
	II	74	49,45	5,52	48,17	50,73	50,74	4,83	49,62	51,86	<0,001
	III	16	51,63	4,13	49,42	53,83	52,38	3,76	50,37	54,38	n.s.
	IV	10	49,00	6,65	44,24	53,76	50,65	5,61	46,64	54,66	<0,020

Таблица 27. Сравнителен анализ на сагиталните скелетни промени по групи пациенти

Анализът на промените и при четирите групи пациенти показва увеличаване на разстоянието от т. A и т. B до PTV равнината. При четирите групи пациенти се отчита положителна сагитална промяна.

V.5. *Резултати по задача 5:* Да се изведат диагностични критерии и индикации за успешно прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари, като етап в общия план на ортодонтското лечение

Индикации и Диагностични критерии за прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари

Индикации за прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари донякъде съвпадат с индикациите за лечение на втори клас съотношения чрез дистализиране на горни странични зъби. Описвайки проблемите на пациентите, включени в настоящето изследване и основавайки се на натрупания от това клиничен опит се изведоха няколко групи проблеми, които са успешно решени с ползването на апарата M-PENDULUM. Въз основа на тези анализи можем да изведем следните индикации, при които е препоръчително лечение с дистализиране на горни странични зъби с апарата M-PENDULUM:

- Преразвитие на горна челюст спрямо добре развитата долна челюст и има остатъчен лицев растеж;
- Протрузия на горни фронтални зъби;
- Струпвания при горни фронтални зъби, без това да е свързано със зъбно - зъбни несъответствия;
- Медиално придвижване на страничните зъби и затваряне на мястото за пробив на страничните зъби в средния сегмент, включително вестибуларен пробив на канин;
- Медиализиране на страничните зъби и стесняване ширината на зъбната дъга, което води до кръстосана оклузията в страничния участък;
- Медиално придвижване на страничните зъби и затваряне на мястото, което води до ретенция на канин или премолар;

- Ретрузия в горен фронт, която е довела до медиализиране в страничния участък и блокаж в развитието на долна челюст;
- Невъзможно провеждане на екстракционна терапия, поради неблагоприятен лицев профил или растеж;
- Не кооперативни пациенти за лечение със снемаеми апарати за дистализиране;

Натрупаният голям собствен клиничен опит при лечението на пациенти с втори клас съотношения и решаването на този проблем чрез метода за дистализиране на горни странични зъби с орален фиксиран апарат M-Pendulum ни дава основание да опишем диагностични критерии и принципи при подбора на пациенти в клиничната ни практика, за да можем успешно да приложим този метод на лечение. Основание за нашите клинични изводи и описаното по-долу лично становище ни дадоха нашите проучвания по този проблем и големия брой пациенти лекувани от нас по този метод част, от които (132 пациента) са включени в настоящето изследване.

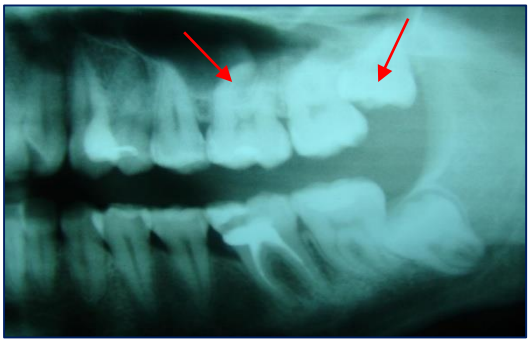
Диагностични критерии, който трябва да се спазват за подбор на пациенти, за успешно лечение с дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum и клинични препоръки при диагностиката им и преподготовката на тяхното лечение:

1. Оценка на положението на горния първи молар, дали се намира на по-медиално от предполагаемото му място за правилен пробив.
2. Оценка на необходимото място в средния страничен участък, което обикновено е в порядъка на 22 - 23 мм. (по Moyers), при намалено място се препоръчва постигане на необходимото място чрез дистализиране на моларите
3. Оценка на възможността за дистализиране на горен първи молар чрез анализ на профилна телерентгенография по Riketts. Разстоянието от дисталната повърхност на горен първи молар до PTV равнината да е

минимум равно на годините на пациента + 3 мм. Възможното клинично отклонение е ± 2 мм.

4. Оценка на наличието и положението на горния трети молар. Наличие на горен трети молар, чиято аксиална ос е насочена медиално, т.е. обратно на посоката на дистализиране е причина този процес да бъде компрометиран (фиг. 58).
5. Оценка на зъбите в опорната зона. При използване на временните молари като зъби за опора се оценява стабилността на техните корени, мястото и нивото на зародиша на постоянните едноименни премолари. При силно резорбирани корени на временните молари те не са подходящи за ползване на M-Pendulum.
6. Оценка на кортикалиса и спонгиозата на костта, през която ще се извърши дистализирането, на ортопантомография и при необходимост на рентгенография в захапка по Simpson. Много често корените на горните молари се разполагат в непосредствена близост или направо в максиларния синус (фиг. 58 - стр.138).
7. Оценка на блокажните места по пътя на дисталното преместване на моларите. Тези блокажи най-често се явяват кръстосаната захапка в областта на моларите. В тези случаи, ако се предприеме само дистално движение при тези зъби, то кръстосаната захапка ще доведе до блокаж в движението на техните букални корени, което отсвоя страна ще увеличи дисталното накланяне.
8. Оценка на дълбочината на кривата на Spee на ортопантомография, модели и клиничен преглед (фиг. 59 - стр.138). При по-дълбока крива на Spee дисталното движение на горния молар ще бъде гарантирано свързано с неговото интрудиране и най-вече дистално наклоняване.
9. Оценка на вертикалния лицев растеж. Дистализирането на молари е показано при хиподивергентни пациенти и се препоръчва от нас и при умерено хипердивергентни пациенти, ако се ползва този апарат.

10. Оценка на растежните процеси и състояние на ТМС. Краткосрочните скелетни вертикални промени, могат да окажат влияние върху ТМС при болестни промени и дисфункции на ставата.
11. Оценка на ендодонтския статус на моларите, които ще се дистализират.
12. Ектопичното разположение на първите молари също може да е повод, да не може да се постави подходяща конструкция при моларите.
13. Оценка на периодонталния статус на пациента и неговата устна хигиена.
14. Оценка на мотивацията на пациента и психичното му здраве.



Фиг. 58. Мъдрец с неподходяща посока на аксиалната си ос и синус с нисък контур на пода.

Фиг .59. Задълбочена крива на Шпее

V.6. *Резултати по задача 6:* Да се изготви схема за планиране и стъпките при приложението на апарата M-PENDULUM

За да се планира лечение с апарата M-PENDULUM трябва да е направен коректен анализ на документацията на пациента, от която категорично да е ясно, че лечението може да се проведе с първи етап – дистализиране на горни молари.

За да сме сигурни в резултата на провежданото от нас лечение с дистализиране на горни молари чрез ползване на апарата M-Pendulum предлагаме попълване на следната схема преди окончателния избор на лечение с дистализиране, екстракция на премолари или чрез медиализиране на долна челюст или друг метод при пациенти с дистална оклузия.

В предложената таблица (табл. 28) на пациента ще се изследват и анализират, водещи показатели, които ще се оценяват по скала от 0, 1, 2 или 3 точки. С 0 точки се оценява липсата на показание за приложение на апарата M-Pendulum. С 3 точки се оценява показателя, които дава сигурност за ефективността на лечението с апарата M-Pendulum. С 2 точки се оценява показателя, при които успешното приложение на апарата M-Pendulum изисква малка подготовка за неговото приложение (например екстракция на медиално наклонен горен трети молар, с невъзможност за неговия правилен пробив и затрудняващ процесите на дистализиране). С 1 точка се оценяват показатели, които допускат подобен или по-добър резултат с друг апарат или алтернативно ортодонтско лечение. Разработена е следната схема за диагностична оценка и анализ на пациента и възможноста в неговото лечение като първи етап да се направи дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum.

№	Показатели	3 точки	2 точки	1 точка	0 точки
1.	Дистална захапка	Поради медиализирани горни странични зъби, преразвита горна челюст	Преразвитие на горна челюст, недоразвитие на долна челюст и остатъчен лицев растеж	Преразвитие на горна челюст, недоразвитие на долна челюст и завършен лицев растеж	Недоразвита и дистално разположена долна челюст
2.	Струпване на горни фронтални зъби	Струпването в горния фронтален участък се дължи на медиализиране на странични зъби	Хиперодонтия във фронталния участък	Зъбно - челюстно несъответствие с промени в областта на ММ над 6 мм	Поради зъбно - зъбни несъответствия (макродонтия)
3.	Недостиг на място в средния сегмент	Недостиг на място за пробив и изтегляне на ретинирани зъби (канин, втори премолар)			Проблемът е комбиниран с терапевтично компрометиран молар, които не може да носи пръстен и да се натоварва, а екстракцията му би осигурила нужното място
4.	Горно челюстна ретрузия	1.Ретрузията е довела до медиализиране на горни странични зъби, долната челюст е добре развита 2. Компенсиране на мястото за протрудиране на горен фронт, чрез дистализиране на	Горночелюстната ретрузията е довела до недоразвитие на долна челюст (необходимост от дистализиране на молари в горна челюст и медиализиране на ДЧ)		Силно недоразвита долна челюст, нуждаеща се от хирургична дистракция и необходимост от намаляване размера и на горна челюст чрез премоларна екстракция

		страничните зъби, ще доведе до спонтанно медиализирането на долна челюст			
5.	Възможност или не за провеждане на екстракционна терапия	Неблагоприятен лицев профил за екстракции в горна челюст – увеличен назолабиален ъгъл			Лицев профил, изискващ силно ретрудиране на горна устна - силно намален назолабиален ъгъл
6.	Естетика на крайния резултат	Напълнени зъбни дъги без черни коридори при усмивка			Смалени зъбни дъги и възможност от черни коридори при усмивка
7.	Продължителност на лечението	Лечение с екстракции – 12 - 18 месеца	1. етап. M-Pendulum – 6 месеца 2. етап. Брекети 12 - 18 месеца		
8.	Естетика и удобство на лечебния период	Дискретност на апарата M-Pendulum, лесна адаптация и хигиена	За ретенция на дистализираните зъби, при по възрастни пациенти, може да се наложи поставяне на миниимпланти		Видима екстракциона празнина и психологичен проблем
9.	Брой лечебни посещения	1етап - M-Pendulum – 2 - 3 посещения 2 етап - Брекети 8 - 10 посещения	При екстракционни случай – голям брой посещения при контракционна и		

			ретракционна фаза		
10.	Ангажираност на пациента	При ползване на M-Pendulum не се изисква	При екстракционни случай – ангажираност по време на пост екстракциония период	При лечения с медиализиране на долна челюст – носене на ластици 2 клас през определен период от лечението	При лечения с ЕОА – активно ежедневно участие
11.	Отнемане от собствената тъкан	При лечения с M-Pendulum не се налагат	При лечения с намиране на място чрез стрипинг	При екстракционни лечения	Хирургично ремоделиране размера на горна и/или долна челюст
12.	Положение и наклон на горен първи молар (оценка по Riketts и Kürol- Bjerklin)	Достатъчно разстояние до PTV и наклон спрямо инфраорбиталната равнина до 100^0	Достатъчно разстояние до PTV и наклон спрямо инфраорбиталната равнина по-голям от 100^0 (първо изправяне на наклона и после дистализиране)		Липса на място до PTV
13.	Наличие и положение на трети горен молар	Липса на трети горен молар или добре пробил в зъбната дъга	Наличие на трети горен молар с медиален наклон – необходимо е първо неговото екстрахиране и после дистализирането		
14.	Опорна зона	Наличие на добре пробили и стабилни премолари	Наличие на пробил първи премолар и стабилен втори временнен молар (увеличава се лечебния	Наличие на стабилни временни молари и добре разположени зародиши на постоянните премолари	Наличие на стабилни временни молари и не добре разположени зародиши на постоянните

			период след дистализирането на първи молар със срока за пробив на втори постоянен премолар)		премолари спрямо коронковата част на временните
15.	Положение на долната стена на синуса	Пода на синуса е високо разположен и не е в комуникация с корените на страничните зъби			Кортикалиса на пода на синуса плътно обхваща корените на първи молар и затруднява неговото дистализиране
16.	Развитие на tuber maxillae	Има достатъчно костна структура за дисталното движение на горните молари		Вестибуларно костта е тънка и изисква бавно предвижване и контрол	
17.	Блокажи по пътя на дистализирането	Липса на блокажи	При трансверзално стеснена челюст ширината се постига, чрез активиране на компенсаторните извивки в пружините	Може първо да се направи бърза експанзия и последващо дистализиране	Тежко зъбно - челюстно несъответствие, изискващо хирургична корекция
18.	Дълбочина на кривата на Spee	Кривата не затруднява дисталните движения	Коригиране на кривата в участъците, затрудняващи дисталните движения, чрез попълване с композит на височината		
19.	Вертикален тип на	Добре се повлиява	При хипердивергентни	Екстракциите на премолари	

	развитие Общ брой точки	хиподивергентен тип на растеж и умерени хипердивергентни пациенти	пациенти с тенденция за отворена захапка повишението на вертикалното отваряне се контролира от инсертите на пружините и от втория етап на лечението	добре повлияват хипердивергентните типове пациенти и особено тези с отворена захапка във фронта	
20.	Състояние на първи молар – терапевтично и разположение в зъбната дъга	Добро терапевтично състояние на първи молар и нормално положение в зъбната дъга	Изграждане клиничната корона на първи молар, преди поставяне на пръстен или извършване на стрипинг, преди поставяне на пръстен	При атипична позиция на първи молар, дистализиране първо на втори молар и след това осигуряване на достъп до първи молар и негово дистализиране	Периодонтално компрометиран и силно разрушени първи молари
21.	Устна хигиена и пародонтален статус	Много добра устна хигиена и статус	Добра устна хигиена и статус	Задоволителна	Лоша
22.	Вида на ползваната техника за основното лечение	Комбиниране на M-Pendulum с лингвални и вестибуларни брекети	Комбиниране на M-Pendulum с EOA или мини импланти за ретенция на резултата	Комбиниране на M-Pendulum със снемаеми апарати (може да се продължи с Twin block)	
23.	Трансверзалният размер на горна челюст	При нормален трасверзален размер или стеснен до 2 - 2,5 мм в областа на ММ	При трасверзален размер стеснен до 3 - 4,5 мм в областа на ММ – първо разширение и после дистализиране (Pend-X);		При трасверзален размер стеснен над 6 - 6,5 мм. в областа на ММ – екстракции, остеотомия, хирургично лечение

			при стеснение до 4,5 - 6 мм – първо бързо разширение и после дистализиране (Hyrax-Pendulum)		
		69	34	14	0

Таблица 28. Схема за оценка на успешноста на ортодонтското лечение с апарата M-Pendulum

Когато разглежданият пациент събере по тази скала от 34 до 69 точки, то при него лечението свързано с дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum ще е гарантирано успешно и е един от добрите избори за лечение.

Ако оценяваният пациент събере от 18 до 33 точки е възможно провеждане на лечение с апарата M-Pendulum, но е необходима подготовка на случая преди поставяне на апарата (например: терапевтично саниране, екстракция на горен мъдрец, бърза експанзия или други) или извършване на по-голям контрол и корекции по време на неговото действие.

Ако събраните точки са между 8 до 18 е необходимо обсъждане на алтернативен подход за лечение на дисталната захапка най-често, свързано с екстракция на горни премолари или корекция в положението на долна челюст.

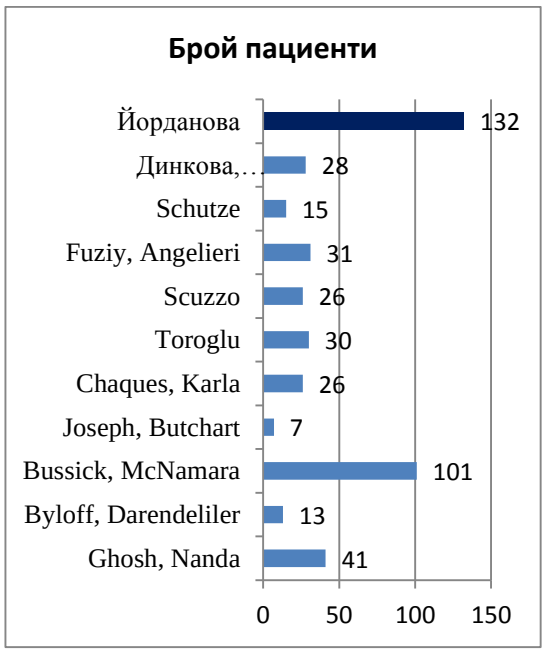
При по-малък брой от 8 точки на пациента е противопоказано лечение, чрез дистализиране. При тези пациенти много вероятно се касае за тежки скелетни промени, които изискват комплексни хирургично – ортодонтски - протетични лечения.

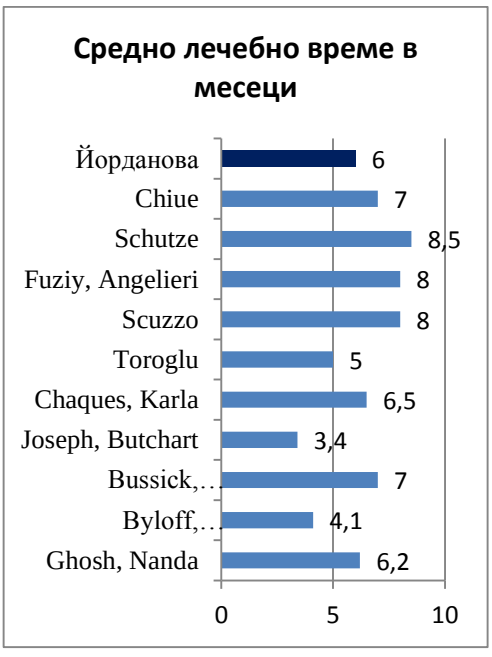
След пълната диагностика и попълване на схемата за успеваемост при приложение на апарата M-Pendulum пациентът се запознава с плана на лечение, който включва първи етап дистализиране на горни молари с този апарат. След приемане от пациента на този план той подписва информирано съгласие за лечение с апарата M-Pendulum. На пациента се снема отпечатък от горна челюст и се изработва апарата. Апаратът включва пръстени, чиито размер е определен от оротодонта. Фиксирането и активирането на апарата се осъществява по схема описана в глава „Методика”.

VI. ОБСЪЖДАНЕ

VI.1. *Обсъждане на изследвания контингент.* Преимущество на нашето изследване е големият брой анализирани пациенти. Това прави получените резултати по-достоверни и дава база за сравняване на характеристиките между формираните групи пациенти, в които попадат достатъчен от статистическа гледна точка брой лекувани.

Друго преимущество е еднаквоста на лечебния процес, което е основание за достоверността на резултатите. Пациентите са лекувани от един и същ човек при аналогични условия (граф. 17). Това е разликата с другите автори, които изследват голям контингент, но лекуван от няколко ортодонта. Такъв е случая с изследването на Bussick и McNamara[56], те изследват 101 пациента лекувани от 13 различни клиницисти. Останалите автори обработват и обобщават данни от малък брой проведени лечения.





Граф. 17. Сравняване броя на лекувани пациенти Граф.18. Сравнение на лечебното време

VI.2. *Обсъждане на резултатите по задача 1:* Да се установят средни стойности на дистализиране на горни молари с апарата M-PENDULUM и сроковете, за които се постига.

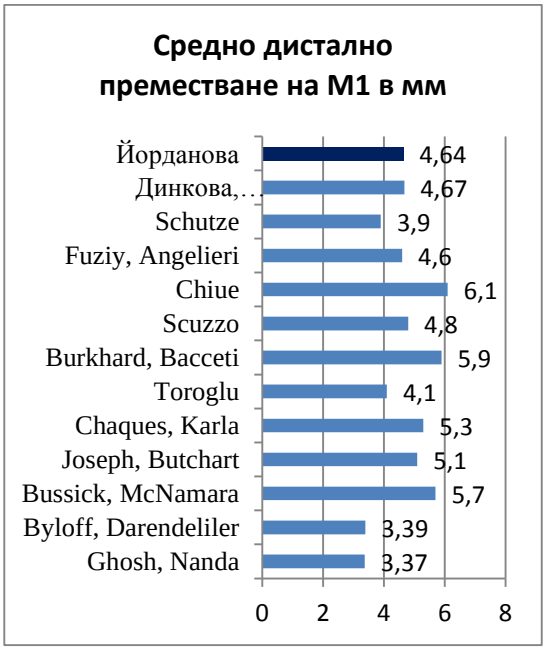
От направените изследвания върху гипсови модели се установи, че средната стойност за дистализиране на първите горни молари е 4,64 мм. Средните стойности за дистализиране на горен първи молар отчетени от телерентгенография са 4,52 мм.

Дистализирането при вторите молари е със средна стойност от 4,06 мм. отчетено на гипсов модел. Средните стойности на дисталното предвижване на горен втори молар установени от анализа на телерентгенографията са 3,88 мм.

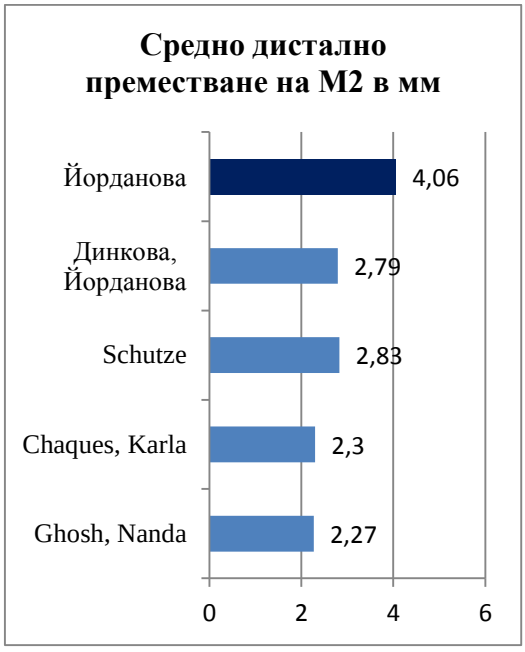
Дистализирането на горни молари при изследвания от нас контингент е съобразено с клиничните и индивидуални особености и нужди на тяхното лечение. Тези отчетени средни стойности при толкова много пациенти ни дават ориентир за общите очаквания на резултат, които бихме постигали с прилагането на апарата M-PENDULUM

Разликите при средните стойности на дистализирането при левите и десни горни първи и втори молари се дължат на различното съотношение в оклузията преди лечението в левия и десен сегмент. След лечението и в двете половини са постигнати първи и леко прекоригиран първи клас съотношения.

В литературата данните за дисталното преместване при първите молари варира от 3,37мм до 6,1мм. Получените от нас резултати се доближават до тези публикувани от Динкова-Йорданова[5,6] – 4,67мм; Fuziy, Angelieri[93] – 4,60мм; Scuzzo[195] – 4,80мм; Toroglu[205] – 4,10мм; Joseph, Butchart[118] – 5,10мм; Chaques - Asensi, Karla[71] – 5,30мм. Сравнения на резултатите може да се види на граф.19.



Граф.19. Сравняване дистално преместване при М1



Граф.20. Сравняване дистално преместване при М2

Средното преместване при вторите молари отчетено от анализ на гипсов модел е значително по-високо от резултати публикувани в литературата до сега. Явно това се дължи или на методиките на изследване ползвани при различните автори, или на различната техника при прилагане и управление на апарата.

Средното лечебно време за целия изследван контингент е 6,02 месеца. Този период в рамките на едно ортодонтско лечение е кратък и е съизмерим, дори по-малък от периода за затваряне на екстракционна празнина при лечения с екстракция на горни премолари. Разгледано лечебното време при отделните групи пациенти се променя, като се увеличава с увеличаване броя на моларите, които ще се дистализират.

- В групата на пациенти с пробил само първи молар това време е 5,77 месеца и то е близко до средното. Това са обикновенно пациенти в активен растеж, които подпомага лечебния процес.
- Подобен е лечебният период и при пациентите с пробили първи и втори молари и наличие зародиш на мъдрец и то средно е 5,85 месеца.

Отново в повечето случай се касае за пациенти във все още активен лицев растеж.

- При пациентите с пробили първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец лечебното време видимо се увеличава и е 6,63 месеца. Интерпретацията на този резултат е, че при тази група пациенти горния трети молар е екстрахиран и в тези случаи дистализирането на първи и втори молар се извършва през една остеоидна тъкан. Екстракцията на горния трети молар е по терапевтични показания при 1пациент, хиподонтия при 3 пациенти и екстракция при 12 пациента във връзка подпомагане лечението с дистализиране на горни молари проведено с апарата M-Pendulum.
- При пациентите с пробили първи, втори и трети молари времето е значително по-дълго във връзка с по-големите зъбни движения, които изминават трите молара и свързаната с това въздействаща сила. Тук лечебното време е 7,35 месеца. По-дългото лечебно време в тази група не трябва да е фактор за пренебрегване на лечението с M-Pendulum, защото важно е крайният резултат, а именно, че желаното дистализиране се постига.

Данните за средното време за постигане на лечебния резултат съвпада с вече публикувани такива (граф.18 - стр.147). Доближава се до това отчетено от Ghosh и Nanda[94] – 6,2 месеца; Chaques - Asensi, Karla[71] – 6,5 месеца, като се движи в един среден диапазон.

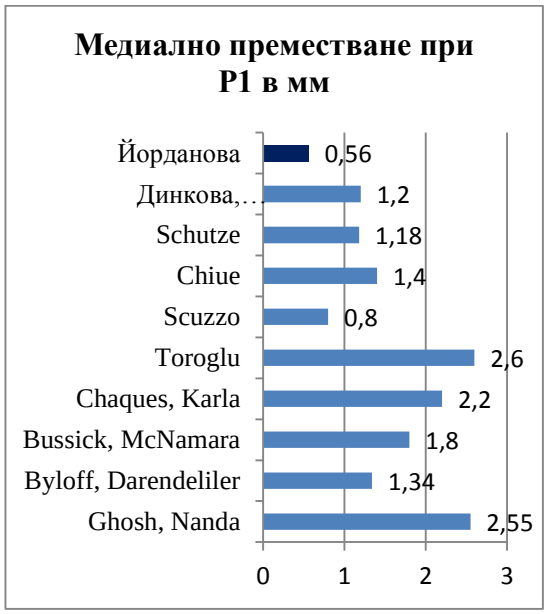
VI.3. *Обсъждане на резултати по задача 2:* Да се определят краткосрочните зъбно-алвеоларни промени при бързо моларно дистализиране с апарата M-PENDULUM. Да се изследва големината и посоката на промените при моларите и зъбите от опорната зона.

Обсъждане на данни от промените в горна челюст при лечение с апарата M-Pendulum отчетени върху гипсови модели преди и след лечение.

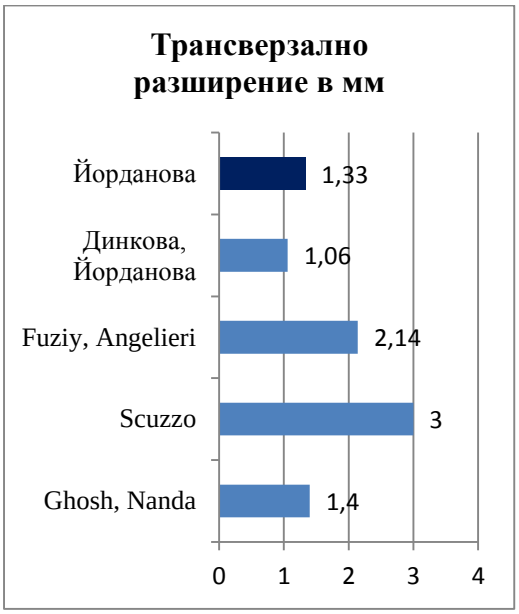
Средната стойност за дистализиране на първите горни молари е 4,64 мм. на страна. Дистализирането при вторите молари е със средна стойност от 4,06 мм., което е близко до стойностите за дистализиране на първите молари. Това говори, че двата молара са дистализирани почти корпусно и едновременно. Следователно интраоралният апарат за дистализиране на горни молари M-Pendulum произвежда сила, която постига движения близки до корпусните подобно на преместванията постигани с ЕОА. Големината на тези вдижения са достатъчни за подреждане в средния и фронтален сегмент в случай на средни струпвания.

Медиалното преместване на първия премолар е средно 0,56 мм., което е съвсем малко и говори за постигнато добро закотвяне на опорната зона и нейната стабилност. По този показател Scuzzo[195] дава близки резултати от 0,8 мм. предвижване. Докато Bussick и McNamara[56] отчитат значително по-висока стойност от 1,80 мм. медиализиране, а Ghosh и Nanda[94] още по-голяма стойност от 2,55мм. Тези големи резултати са от все още недоброто познаване възможностите на апарата и неговите модификации. Изследванията на тези автори (граф.21) са публикувани само няколко години след конструиране на апарата. При ползвания от нас апарат оклузалния стоп при първи премолар го обхваща откъм медиално и с посоката си противодейства на контра силата произведена от основното движение. При повечето ползвани модификации, този оклузален стоп е отворен медиално и е

по посока на действащата контра сила. По този начин се пропуска неговото противодействие.



Граф.21. Сравняване промяната при P1



Граф.22. Сравняване трансверзалните промени

Движенията в дистална посока на първите молари са съпроводени често от процеси на отротирането им. Затова отчитаме промяната при дистализирането им при медио-букалния и медио-палатиналния им туберкул. Промяната при медио - букалния туберкул е средно 4,45 мм., при медио - палатиналния е 4,40 мм. Съпоставимо със средната стойност за цялостното дистално придвижване от 4,64 мм. виждаме, че разликата от 0,25 мм. е била необходима за преодоляване на зъбната ротация при част от първите молари. Много често силната ротация при първите молари е причината за недостиг на място в дъгата. Следователно възможностите на апарата за отротиране именно на тези зъби подобрява не само тяхното положение, но и зъбните съотношения на ниво горна зъбна дъга.

Ширината на зъбната дъга в областта на първите молари е запазена, дори леко увеличена. Това е нормално, защото при дистализиране първите молари отиват в по-дистален участък, които се предполага, че е по-широк поради дивергенцията на алвеоларните гребени. Промяната при ММ по Pont

е 1,33 мм. Възможно е да постигнем до 2,5 мм. (граф.22) трасверзално разширение в моларната зона. Това означава, че ползвания от автора M-Pendulum и неговото правилно регулиране не стеснява ширината на зъбната дъга, както това се случва при класическия M-Pendulum по Hillgers, при които се налага предварително разширение. Hillgers[107] добавя в конструкцията на своя апарат разширителен винт, чрез който първо се прави трасверзална експанзия, а после дистализиране на моларите. Това води до удължаване на лечебния процес. С ползвания от нас M-Pendulum този етап се пропуска и постигаме по-добро лечебно време, което не е маловажно за пациента.

Промените в положението и наклона на резците е малко. Отчетеното преместване е 0,2 мм. и наклоняване при режещите ръбове от 0,18 мм. (граф. 7 - стр.91). Тези минимални промени ни дават основание да използваме апарата и при пациенти с горночелюстна протрузия. Най-често пациентите от клас II са тези с ретрузия на горни фронтални зъби, така че този ефект не винаги можем да го сложим в графа негативен. При голям процент от нашите пациенти е търсен и полезен.

Общо спечеленото място за сметка на дистализиране на моларите и медиализиране на зъбите от опорната зона ни осигурява място средно от 5,40 мм. на квадрант. Тази стойност е близка до големината на мястото, което се осигурява при екстракция на един премолар. Налагащият се извод е, че ако са изпълнени условията за подходящо лечение с дистализиране, то е за предпочитане пред това с екстракции, защото освободеното мястото за подреждане в средния сегмент е в приблизително равностойни граници.

Изведените от нас стойности са основа, за сигурност в постигането на очакваното от действието на апарата място.

Максимално отчетеното осреднено за двете страни предвижване на първи молар е 5,40 мм., което се доближава до стойности отчетени от Bussick и McNamara[56] – 5,7 мм.; Joseph и Butchart[118] – 5,1 мм.; Chaques - Asensi, Karla[71] – 5,7 мм.; Burkhard и Bacceti[55] – 5,9 мм. Тези автори са правили своите изследвания върху малък брой пациенти (от 7 до 28), затова резултатите им се доближават до средната максимална стойност на нашето изследване. Големият брой изследвани от нас пациенти и техните клинични нужди водят до по-реални резултати за средна стойност от 4,64 мм. Сравнителният анализ на изследване на ефекта на дистализиране с M-Pendulum е представено на табл. 29 – стр.165. Естествено се наблюдават разлики в размерите на дистализирането в лявата и дясна половина на зъбната дъга, но това се дължи на асиметричните оклузални съотношиния преди началото на лечението, а в края на лечебния период с M-Pendulum са получени клас I съотношения в оклузията двустранно. Получените резултати ни дават основание да твърдим, че апарата е ефективен и при по-големи стойности от недостиг на място в страничния сегмент. Това зависи от целите и условията на конкретното лечение.

Максималната загуба на опора в зоната на първите премолари (граф.21 - стр.152) е 1,01 мм., което се доближава до данните на Byloff и Darendeliler[59], които отчитат 1,34 мм; Schutze, Gedrange[192] – 1,18; Chiue, McNamara[72] – 1,4мм; Динкова и Йорданова[5,6] – 1,2мм. Сравнението, което правим с тях е условно, защото сме ползвали различни модификации на апарата. Настоящето изследване работи с модификация M-Pendulum.

Обсъждане на данни от анализа на телерентгенография преди и след прилагане на апарата M-Pendulum за дистализиране на молари.

Отчетеното средно разстояние за дистализиране на първи горен молар върху телерентгенография е 4,52 мм., което е близко по стойност с това отчетено при анализ на гипсови модели – 4,64 мм. Възникна въпроса

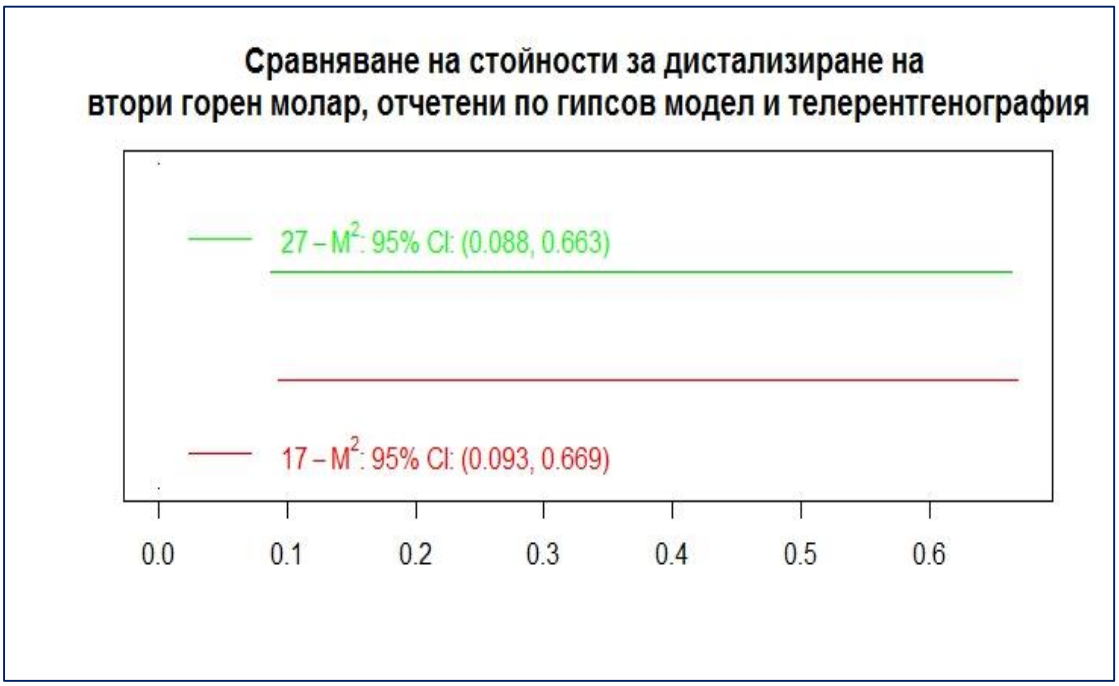
равностойнили са резултатите по двата метода и дават ли основание да приемем като сигурни тези стойности, при работата с M-Pendulum.

При изработване на Т-тестове за сравняване статистическата значимост на разликата в средните стойности при големината на дистализирането на горни молари отчетено при горен ляв и десен първи молар върху гипсов модел и това отчетено на телеренгенография, а също и при вторите молари се стигна до следните резултати:

При 95% доверителен интервал за разликата в средните стойности на двете характеристики и p-value – 0,01се установи:

При анализ на съпоставка за дистализирането на горен десен втори молар отчетено върху гипсов модел и отчетено върху телерентгенография има статистически значима разлика между двете средни, за двете характеристики :

- 0,09 - 0,67, при десния втори молар; средни стойности на разликите – 0,38
- 0,08 - 0,66, при левия втори молар; средни стойности на разликите – 0,3



Граф.23. Сравняване дисталните промени при вторите молари по двата метода

На граф.23 са използвани следните означения:

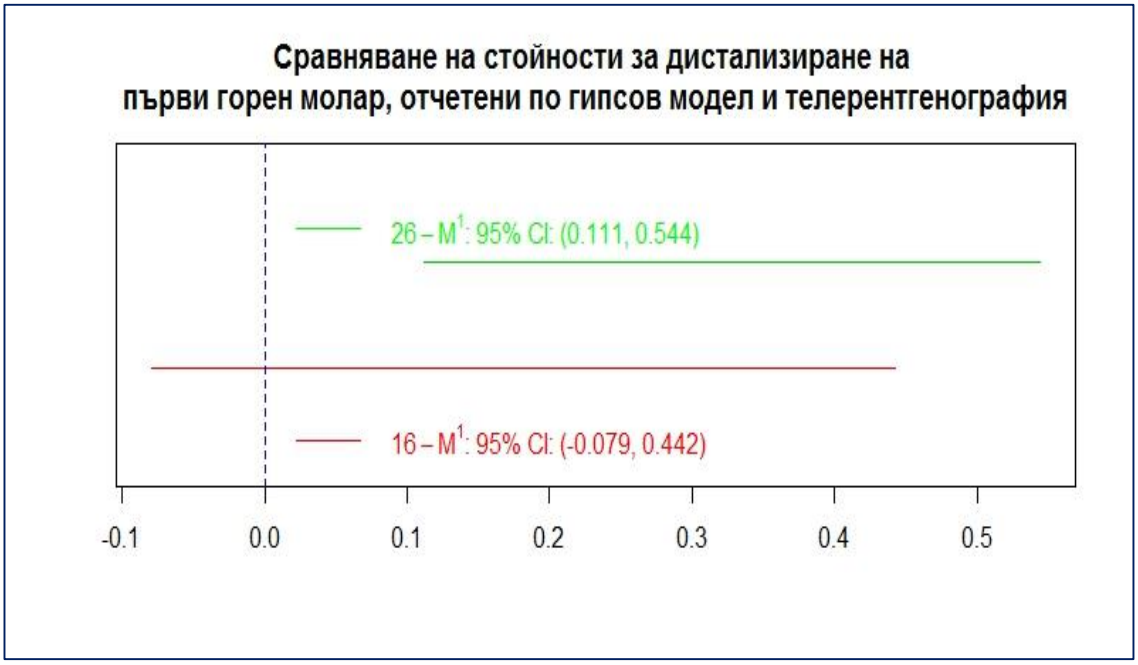
- 27 - горен ляв втори молар;
- 17 - горен десен втори молар;
- M^2 - телерентгенов образ на горен втори молар.

При анализа на горен десен първи молар от гипсов модел и съответно от телерентгенография при p=0,17 и 95% доверителен интервал има съвпадение на средните стойности на двете характеристики и това се вижда от интервала – (-0,07; +0,44); средна стойност на разликата – 0,18. В полученият интервал се съдържа 0 стойност.

При анализа на горен ляв първи молар от гипсов модел и съответно от телерентгенография при p=0,003 и 95% доверителен интервал се отчете статистически значима разлика (0,11 - 0,54); средна стойност на разликата – 0,33.

На граф.24 са ползвани следните означения:

- 26 - горен ляв първи молар;
- 16 - горен десен първи молар;
- M^1 - телерентгенов образ на първи молар.



Граф.24. Сравняване дисталните промени при първи молар по двата метода

Големината на дисталните движения, отчетени и по двата метода красноречиво говорят за дистализиране на горните молари, почти корпусно. Това е голямо преимущество на апарата, защото такива движения са отчитани основно при действието на ЕОА, но не в такива размери.

Загубата на опора при първи премолар е само 0,81 мм., а при резеца – 0,56 мм. При премоларите промяната е в следствие на медиалното му преместване от действието на контрасилата, която се поема основно от небцето и опорните премолари и минимално е действието и във фронталния участък. Медиализирането на премолара не е от критично значение, защото се последва от неговото дистализиране след лечението с апарата M-Pendulum във втория лечебен етап.

Освободеният от блокажа на оклузията долен молар се премества слабо в медиална посока. Това може да бъде следсвие на цялостното спонтанно медиализиране на долна челюст.

При горния премолар се наблюдава средни стойности на екструзия от 0,21 мм., а при моларите интрузия при първи молар от 0,16 мм., при втори горен молар – 0,56 мм. По-голямата интрузия при втори молар се дължи на неговото положение в дъгата, тъй като е разположен по възходящата извивка на кривата на Spee. Друга причина, която благоприятства неговата интрузия е, че апаратът е действал по време на неговия не пълен пробив и стабилност в зъбната дъга.

Леката екструзия при първия долен молар, може да се обясни с неговото освобождаване от плътната оклузия с горна челюст, цялата долна челюст се предвижва напред и моларните участъци на долна челюст достигат до дисталната повърхност на горен втори премолар, които е надграден с композит. Тази нова позиция на молара води до изправяне на наклона му, а това се изразява с вертикалното му увеличение (екструзия).

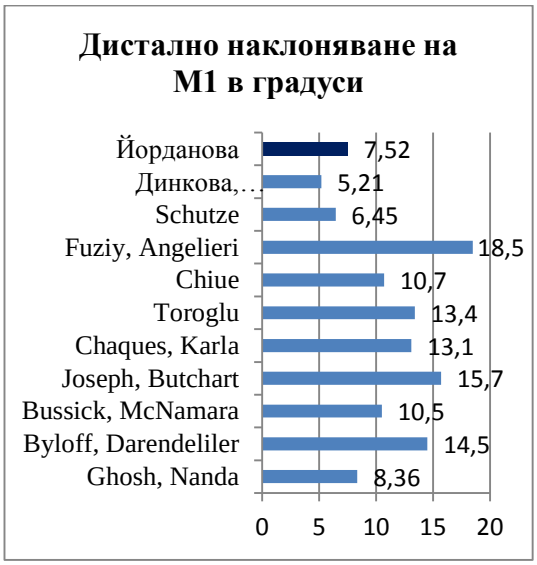
Обсъждане на параметри, отчитащи промяна в наклона на изследваните зъби в следствие на техните сагитални движения

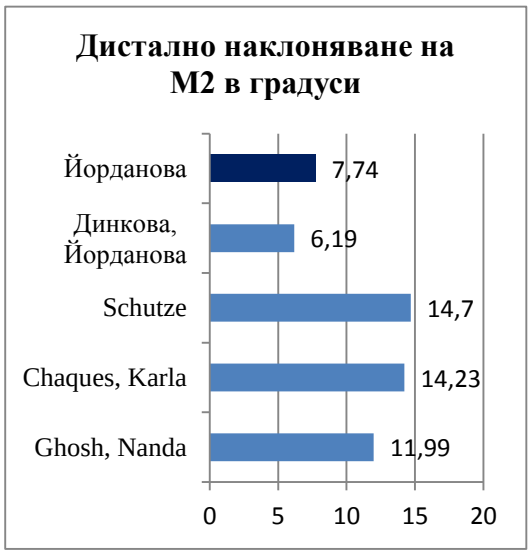
Отчетената от нас средна стойност на дистално наклоняване на първия горен молар по време на неговото дистализиране е $7{,}52^0$. Тази стойност е близка до изведената стойност за дистално наклоняване от Ghoch и Nanda[94] – $8{,}36^0$, също и до Scuzzo[195] – $6{,}45^0$. Намерената от нас по-ниска стойност на инклинация е следствие на усъвършенстване на апарата и осъществения от нас контрол при неговото прилагане. Добрият клиничен опит и познаване дизайна и принципите на работа на апарата са факторите, които водят до ползването му с намаляване на нежеланите ефекти. Сравнителното съпоставяне на стойности за съпътстващата дистализирането на моларите инклинация с публикувани стойности от различни автори е представено в граф.25.

Отчетеното дистално наклоняване при втория горен молар е: $7{,}74^0$, което е близко до това отчетено от Динкова, Йорданова[6] – $6{,}19^0$ и се различава от това при Ghoch и Nanda[94] – $11{,}99^0$ (граф.26). Тази разлика също се обяснява с разликата в полвания в изследването M-Pendulum. Те са изследвали по-малък брой пациенти лекувани с класическия апарат, при който не е достатъчно добър контрола при инсертите. По-значителната стойност на дистална инклинация при моларите е отчетена от повечето автори.

Протрудирането при резците е $1{,}98^0$. Това е нормално, като реципрочен ефект при еднокоренови зъби, те да се наклонят повече от първите премолари вследствие действащата контра сила на дистализирането. Тъй като лечението с M-Pendulum се последва от лечение с фиксирана техника това проклиниране се компенсира в следващия лечебен етап. При повечето пациенти от клас II_2 това е благоприятен ефект, който води до протрудиране

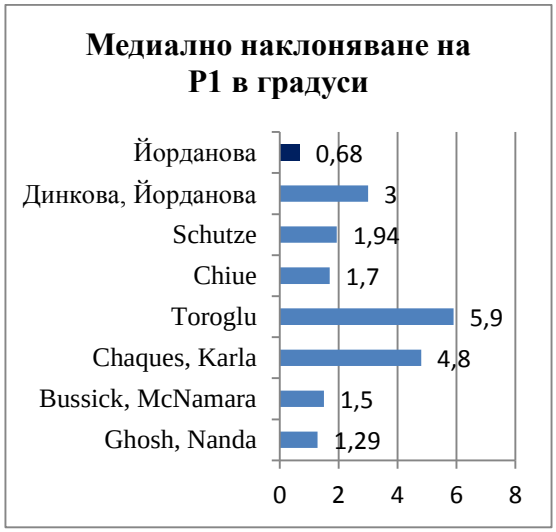
на горни фронтални зъби и процеса продължава и през втора лечебна фаза. При пациенти от клас II $_1$, този ефект се смята за негативен, но може да бъде компенсиран във втори етап, така че в края на цялото лечение да няма негатив





Граф.25. Сравняване дисталното наклоняване при М1 Граф.26. Сравняване дисталното наклоняване при М2

Медиалното накланяне на първи премолар е $0{,}68^0$. Този резултат показва, че при премоларите това отклонение е минимално. Тази минимална стойност на медиална инклинация е съпоставима и със сравнително малко намерени стойности за медиално преместване на премоларите. Ghoch и Nanda[94] са отчели стойности при този параметър от $1{,}29^0$, те са близки с тези установени от нашето изследване (граф.27).



Граф. 27. Сравняване медиалната инклинация

VI.4. *Обсъждане на резултати по задача 3:* Да се определят краткосрочните сагитални и вертикални скелетни промени при лечения с апарата M-PENDULUM

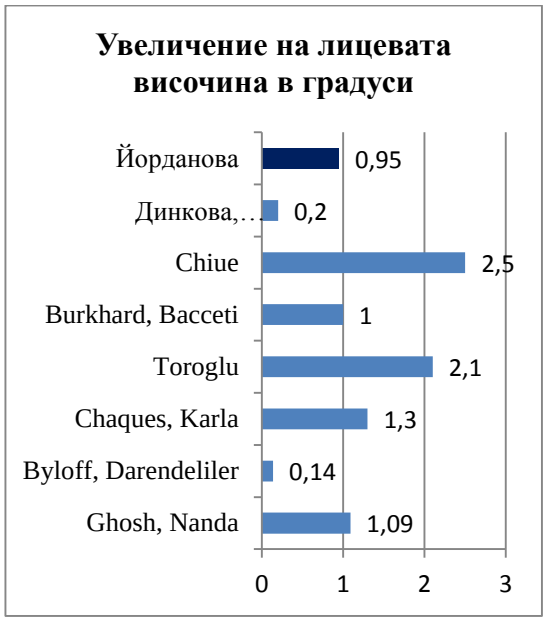
Вертикални скелетни промени:

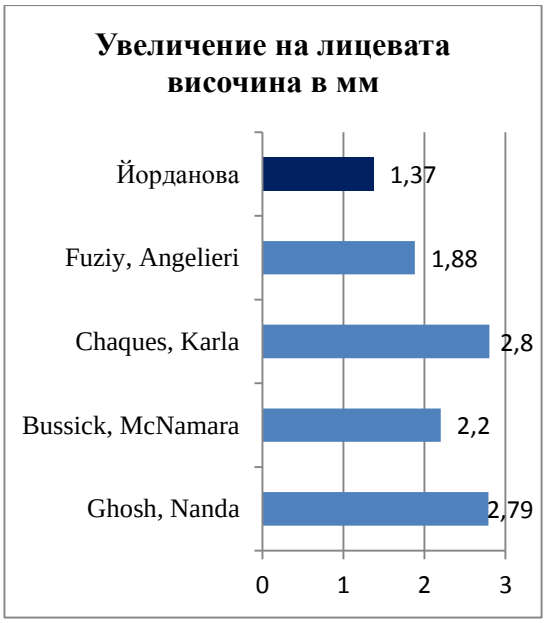
При изследване на цялата група пациенти се установява увеличаване в стойностите на ъглите, характеризиращи лицевия растеж. Тяхното увеличаване се дължи на леката екструзия при премоларите и на спонтанното придвижване на освободената долна челюст (напред и надолу). Промените в стойностите, които се получиха при това изследване не са големи. Между Мандибуларна равнина и SN равнината ъгълът се е увеличил с $0,95^0$, ъгълът между Спинална и SN равнина се е увеличил с $0,73^0$, а между Мандибуларна и Фракфуртска равнина с $1,38^0$. Последният ъгъл е с малко по-голяма стойност от предходните, поради не сигурността на точките, през които минава Фракфуртската равнина и не винаги е най-коректно се измерва.

Chaques - Asensi и Karla[71] отчитат сходни данни за увеличение на вертикалния растеж от $1,3^0$. Burkhardt и Bacceti[55] отчитат 1^0,Ghosh и Nanda[94] - $1,09^0$ (граф.28).

Вертикалното увеличение на лицевия скелет е измерено и от един линеен параметър: големината на отсечката между Spina nas. anterior и точка

Menton. При този параметър отчитаме 1,37 мм. удължаване. Тази стойност се доближава до тази отчетена от Fuziy и Angelieri[93] – 1,7 мм.; Намереното от нас е значително по-малко от отчетеното от Ghosh и Nanda[94] – 2,79 мм. и от Chaques - Asensi и Karla[71] – 2,8 мм.(граф.29). Това още веднъж подчертава, че сме постигнали контрол при активиране на пружината на M-Pendulum и не сме допуснали значителна интрузия или екструзия на моларите.





Граф.28. Промяна в лицевата височина в градуси Граф.29. Промяна в лицевата височина в мм.

Най-големи диапазони на промени са отчетени при съотношенията на Мандибуларната равнина спрямо SN и F. Това се дължи на индивидуалния лечебен подход към пациентите с различен тип вертикален растеж. При пациентите с хиподивергентен тип на развитие увеличения вертикален растеж е търсен ефект и за това при тези пациенти не са контролирани вертикалните промени и това води до големи стойности на горната граница на отчетените резултати. При хипердивергентните пациенти е упражняван контрол върху вертикалните компоненти на апарата и за това са доста ниски минималните стойности на промяната. Средната стойност на промяната е получена, като комплексен сбор от търсената вертикална промяна при

хиподивергентните пациенти и контролираната вертикална промяна при хипердивергентните пациенти.

<u>Резултати от изследването на сагиталните скелетни промени:</u>

Сагиталните скелетни промени проследихме, чрез отчитане на промяната в стойностите на отсечките: т. A/PTV; т. B/ PTV.

Отбелязва се значимо увеличение на отсечката от точка А до PTV от 1,05 мм отсечка. Средните линейни стойности, отразяващи сагиталните скелетни промени са увеличени, защото чрез действието на M-Pendulum медио - дисталното движение на зъби в горна челюст стимулира растеж на коста в tuber maxillae. Това е главно в дисталната част на горна челюст, където е и естественото място за апозиция на кост, но ефекта е преместване напред на челюстта. Това са процеси на създаване на зъбно индуцирана кост. Тази промяна се отчита, като променено положение на точка А. Този процес е много по-силен през периодите на активен костен растеж и това е по-голяма част от групата, лекувани и изследвани от нас пациенти - възрастова група 1 и 2 (116 пациента между 9-19 години). Това е предпоставка за постигане и отчитане на нарастване в горна челюст за период от 6 месеца с малко над 1 мм в нашето изследване.

При долна челюст увеличението на стойността на отсечката т. В до PTV равнината не е за сметка на костния растеж, а е за сметка на преместване, което извършва долна челюст при освобождаването и от блокажа на горна челюст. Промяната в размера на тази отсечката от 1,23 мм е косвен отговор на въздействието в горна челюст с M-Pendulum.

Тези промени са постигнати от едно сравнително кратко по време лечение (средно 6 месеца), което ще бъде последвано от по-дълго и основно лечение с фиксирана техника. В тази основна фаза от лечението част от така получени ефекти могат да бъдат компенсирани и променени или загубени, ако те не са желани за конкретния лечебен казус. Това означава, че не трябва тези

скелетни промени да се приемат като крайни параметри за пациента и неговото лицево развитие, но при необходимост могат да бъдат запазени и ефективни.

Обсъждане на резултатите по хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-Pendulum на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип лицев растеж.

Изследваните 132 пациента са поделени в две групи: *Група 1* – хипо- към нормодивергентни пациенти с ъгъл M/SN до 32^0 – 62 пациента и *Група 2* – нормо към хипердивергентни пациенти с ъгъл M/SN над 32^0 – 62 пациента.

Тук трябва да се уточни, че в изследваната група от 132 пациента не е имало пациенти със стойности на ъгъла M/SN над 40^0 - 42^0. При нашето изследване пациентите със стойности около 40^0 са единици, защото обикновенно при пациенти с такива стойности се налага ортогнатна хирургия. Но и при тях в индивидуалните им изследвания не са установени сериозни увеличения, поради предварително планувания и заложен вертикален контрол чрез инсертите и контрол в опорната зона.

И при двете групи пациенти се наблюдават увеличение на ъглите след лечение. Увеличенията са със сравнително малки и близки стойности, което дава основание да твърдим, че апаратът M-Pendulum е добре приложим и при хипо-, нормо- и хипердивергентни пациенти. Вертикалните промени, които се изразяват в задна ротация на Мандибуларната равнина (поради освобождаването и от блокажа на горна челюст и спонтанното и медиализиране) са приблизително еднакви при двете групи пациенти и са в рамките на възможната корекция с последващото ортодонтско лечение.

Не се наблюдава по-голямо отваряне на оклузията при хипердивергентни пациенти, спрямо това при пациенти с нормо- и

хиподивергентен тип на растеж. Средната разликата при средната промяна на ъгъла SP/SN, които се счита за най-достоверен е само от $0{,}20^0$. Липсата на голяма разлика и въобще голямо увеличение на изследваните ъгли противоречи на схващанията, че дистализиращите техники водят до отваряне на оклузията и препоръките към тези пациенти са лечения с екстракции. Нашето изследване дава сигурност в резултатите при хипердивергентни пациенти и увеличава техните алтернативи за безекстракционна терапия. Затова препоръчваме апарата M-Pendulum и при хипердивергентни пациенти. При хиподивергентни пациенти вертикалното увеличение е благоприятно.

Само Bussick и McNamara[56] описват, че не се наблюдава статистически значими разлики при увеличаване на лицевата височина при пациенти с различен вертикален растеж (табл. 29). При тях проблемът в достоверността се крие в това, че изследват пациенти лекувани от 13 различни клиницисти, от което възниква въпроса, дали критерия за подбор на пациенти е идентичен; изработването и приложението на апарата е еднотипно, а също и съпоставимостта на ползваната документация.

При други публикации не е срещано обсъждане на този проблем, което ни дава основание да твърдим възоснова на това мащабно изследване, че този проблем е изчерпан и има категоричен отговор.

Сравняване на получените резултати, с литературните данни

Изчерпателно и подробно изследвахме големината на дистализирането на горни молари с апарата M-Pendulum и съпътстващите това други промени при опорните зъби и антагонистите, а също и настъпващите скелетни въздействия. Няколко автора работят върху тези проблеми и изследват на различно ниво и различни показатели ефективноста на апарата M-Pendulum. През годините апарата се е усъвършенствал и модифицирал и се е подобрила техниката на приложението му. Това е основанието за промяна в стойностите

на резултатите при работа с него. При повечето автори се наблюдават сходни резултати.

Направихме сравнително проучване върху резултатите от работата на 12 автора и ги сравнихме с резултатите от нашето изследване. Сравнявахме само резултати, изведени върху едни и същи параметри. Данните от нашето изследване са оцветени в лилаво, а тези най-близки по стойност до тях в тъмно синьо, данни с приблизително близки стойности в светло синьо.

Година	1996г.	1997г.	2000г.	2000г.	2001г.	2001г.	2003г.	2004г.	2005г.	2006г.	2007г.	2005-2008г.	2012г.
Автор	Ghosh, Nanda[94]	Byloff, Darendeliler[59]	Bussick, McNamara[56]	Joseph, Butchart[118]	Chaques-Asenssi Kalra[71]	Toroglu[205]	Burkhard, Bacceti[55]	Scuzzo, Takemoto[195]	Chiue, McNamara[72]	Fuziy et al.[93]	Schutze, Gedrange[192]	Динкова, Йорданова[5,6]	Йорданова
Брой пациенти	41	13	101	7	26	30		26		31	15	28	132
Средно лечебно време	6,2	4,1	7,0	3,4	6,5	5,0		8,0	7,0	8,0	8,5		6,0
Средно дистално преместване на M^1	3,37	3,39	5,7	5,1	5,3	4,1	5,9	4,8	6,1	4,6	3,9	4,67	4,64
Дистален типинг при M^1	$8,36^0$	$14,5^0$	$10,5^0$	$15,7^0$	$13,1^0$	$13,4^0$			$10,7^0$	$18,5^0$	$6,45^0$	$5,21^0$	$7,52^0$
Средно дистално преместване на M^2	2,27				2,3						2,83	2,79	4,06
Дистален типинг при M^2	$11,99^0$				$14,23^0$						$14,7^0$	$6,19^0$	$7,74^0$
Медиално преместване при P^1	2,55	1,34	1,8		2,2	2,6		0,8	1,4		1,18	1,2	0,56
Медиално наклоняване при P^1	$1,29^0$		$1,5^0$		$4,8^0$	$5,9^0$			$1,7^0$		$1,94^0$	$3,0^0$	$0,68^0$
Интрузия при M^1	0,1	1,17	0,7		1,2							0,63	0,16
Екструзия при P^1	1,7		1,0		1,18							0,8	0,21
Разширение при ММ	1,4							3		2,14		1,058	1,33
Увеличение на лицевата височина	2,79мм $1,09^0$	$0,14^0$	2,2мм		2,8мм $1,3^0$	$2,1^0$	1^0		$2,5^0$	1,88мм		$0,2^0$	1,37мм $0,95^0$

Таблица 29. Сравнение на стойностите на изследваните показатели от различни автори

VI.5. *Обсъждане на резултати по задача 4:* Да се установят разликите при постигнатото дистално движение на моларите между четирите групи пациенти с различен брой пробили и налични молари.

Получените сравнителни резултати от изследването върху гипсови модели за големината на средните стойности на зъбните промени показват, че най-много място в зъбната дъга се постига при дистализиране на горни молари, при пациенти, на които са пробили само първите молари. При тях размера на постигнатото дистално движение на първи молар е 5,39мм. Това е съпроводено и от най-малък размер на промяната в опорната зона – 0,55мм. медиално преместване при премоларите. Тези стойности са обясними с големината на силата, която ползваме. Тя е една и съща, а я прилагаме за предвижване на един, два или три молара. Съответно промените ще са правопорпоционални. Не трябва да се забравя и корелативната връзка в лечебното време при различните групи пациенти. В групата, при която се постига предвижване на трите молара се увеличава времето за това. Касае се за по-намален размер на зъбното дистално преместване, което се постига за по-удължено време.

Не големите разлики в промяната на показателите при премоларите се дължат на добре подсигурената опорна зона и корекното прилагане на движещата сила. За разлика от силата препоръчана и ползвана при класическия Pendulum на Hilgers – 200-250 грама, то при полвания от нас M-Pendulum силата е 125 - 150 грама. Това е предпоставка за по-малката контра сила и намалялите последствия от нея върху премоларите. Другите автори, които отчитат голяма промяна при премолари са правили свойте изследвания основно с класическата версия на апарата (Ghosh и Nanda[94] – 2,55мм; Toroglu[205] – 2,60мм; Chaques - Asensi и Karla[71] – 2,20мм).

Изведените разлики при дистализирането в лявата и дясна половина на моларите в горна челюст се дължи на различната клинична необходимост,

която са имали пациентите. При част от тях преди лечение се наблюдава различна по-големина дистална захапка в ляво и дясно, затова е извършено дистализиране, което и в двете половини да доведе до постигане на леко прекоригиран I клас съотношения при първите молари. Тези разлики в дистализирането в ляво и дясно се наблюдават и при четирите групи пациенти, което означава, че това е клинична необходимост при всякакви пациенти.

Най-голямо трасверзално разширение се наблюдава при група 1, когато има пробили само първи молари. При тях ортодонтските сили водят до по-голяма и бърза промяна, защото работят в една и съща посока с действащите в този период естествени биологични растежни сили.

При 2 група пациенти, когато са пробили първия и втори молар и има наличие на зародиш на мъдрец, разширението е най-малко. Това се дължи на противопоставянето на натиска на зародиша на мъдреца включително и на трасверзалното преместване на молари и получаваното за сметка на това разширение.

При пациенти от 3 група, където е елиминиран този ефект от зародиша на мъдреца стойностите на разширението отново се увеличават, но не достигат тези, когато се действа при само един пробил.

Четвърта група пациенти, за тези с пробили и трите молара, което означава хора с напълно преминал костен растеж. При тях въздействията са основно на ниво отротиране на първите молари и тяхното вестибуларно наклоняване.

Общо спечеленото място в цялата зъбна дъга е най-голямо при изследваните пациенти от *група 1* – средно 6,27 мм.Тази стойност бе вече анализирана със зависимостта от дистализирането и броя на подложените на това въздействие зъби. Следва *група 2* – средно 5,20 мм. При пациентите от

група 3 и *група 4* стойностите са близки (4,76 и 4,82). По-голяма разлика се наблюдава при пациенти от група 4, при които разстоянието между горен десен латерал и първи молар е по-голямо – 5,15мм. Тази разлика се дължи на три клинични случая, при които се търсеше по-голямо място в дясно сравнение с левия сегмент и поради малкия брой пациенти в тази група това се отразява на крайните резултати.

Обсъждане на резултатите от сравнителния анализ на телерентгенография между четирите групи пациенти.

Тези резултати показват, че дистализирането и наклоняването на първите горни молари при лечение с апарата M-Pendulum е приблизително еднакво при четирите групи пациенти. Това означава, че дистализирането не зависи от броя на пробилите молари, а само от правилното прилагане на апарата.

Минималната дистална промяна в положението на първи долен молар може да се дължи на лека задна ротация на долна челюст, която се получава при дистализирането на горни молари. Това леко въртене на долна челюст води до слабо приближаване на долен молар до PTV, което е отчетено при пациентите от 3 и 4 група в размер на 0,1 мм. Това са незначителни промени. Докато минималното медиално преместване на този долен молар от 0,3 мм. при група 1 пациенти може да се обясни с освободеното движение на долна челюст от „похлупака” на горна и спонтанното и придвижване. Това най-много се проявява при тази група пациенти, които нямат пробил още втори молар, т.е. са все още в много интензивен период на растеж и промяната в положението на долна челюст е признак на естествен биологичен стремеж.

От представените данни за дисталното наклоняване на моларите и контра движенията на премоларите в различните групи и се вижда, че най-голямо дистално наклоняване се извършва при пациенти от група 1 и 3 ($7,93^0$

и $8,19^0$). Това са пациенти с непробили втори молари и пациенти с пробили първи и втори молари, но липса на зародиш на трети молар. При пациентите с пробили и трите молара дисталното наклоняване ($7,60^0$) е по-голямо от тези с непробил трети молар ($7,19^0$). Това се обяснява със следната биомеханика: при прилагане на дистализираща сила от M-Pendulum при добре пробили първи и втори молари, зародишите на трети молари произвеждат контра сила, която ще се отрази най-много върху втори молар и там дисталния наклон ще е по-силен. При прилагане на M-Pendulum, когато са добре пробили и трите молара ще се очаква почти пълен процес на дистално движение и минимални прояви на накланяне. Това обяснява по-малките стойности на дистално наклоняване при първи и втори молари при група 4 пациенти ($7,6^0$ при първи молар и $7,4^0$ при втори молар).

Най-голямо медиално придвижване при премоларите се наблюдава при пациенти с пробили първи и втори молар и зародиш на мъдрец (група 2) – 0,81 мм., поради произведената от дистализирането голяма контра сила. А най-много премолара се наклонява медиално при дистализиране и на трите пробили молара (група 4) – $1,35^0$.

При резците най-голямо протрудиране се наблюдава при пациенти с пробили първи и втори молар и наличие на зародиш на трети (група 2) – $2,19^0$ протрудиране, а медиалното им преместване при пациенти с пробили и трите молара (група 4) от 0,90 мм.

Вертикалните зъбни движения отчетени при четирите групи пациенти на телеренгенография показват, че при пациенти от 1 и 2 група на интрузията на първи горен молар се противопоставят непробилите, но налични зародиши на втори или втори и трети молар. Посоката на действие на еруптивната биологична сила е срущуположна на интрузивната сила от действието на апарата. Затова отчетената средна стойност на интрузия при първи горен молар при 1 група е 0,20мм; при 2 група – 0,29мм. това е значително по-

малко от резултата при 3 група – 0,56мм., където първи и втори молар са добре пробили и при тях действа само набиващата сила на пружината.

При пациентите от 4 група такова противодействие оказва стабилността на вече пробилите три молара, затова при тези три групи пациенти интрудирането на първи горен молар е минимално и с близки стойности (0,20мм) до тези от 1 и 2 група.

Вертикалните промени, които съпътстват дистализирането при втория горен молар са най-ярко проявени при пациентите от група 2 (-0,67 мм.). Те са тези с пробили първи и втори молари и наличие зародиш на трети молар. При тях има вече добре оформена крива на Spee и посоката на действие на активната сила (дистализираща сила) съвпада с дисталното и възходящо движение на горните молари, което среща съпротивата на зародиша на третия молар. Тъй като зародишът на непробилия в тази група трети молар по-трудно се премества, това води до по-силно наклоняване и интрузия при втория молар. Най-малка интрузия (-0,30 мм.) се забелязва при 3 група пациенти, при които стабилно пробилите първи и втори молари се контролират добре и не се поддават на вертикални влияния (няма зародиш, чиято позиция да провокира или подсилва интрузията).

Най-голямо екструдиране на първи долен молар се установява при групите 2 и 1 (0,65мм и 0,50мм), то може да се дължи на изправяне на долния молар и спонтанното медиализиране на долна челюст. Това е най-възможно при ортодонтски най-младите пациенти, с пробиващи втори и трети молари.

Екструзията на първи горен премолар е най-изявена в група 3 (0,53мм) и почти равна при групите 2 и 4 (0,25 - 0,30 мм.) и минимална (0,06 мм.) при 1 група пациенти. Това е свързано с големината на дистализиращата сила, която е най-малка, защото дистализираме само един молар и в повечето случай зародиша на втория молар е още високо в костта.

Отчитането на **вертикалните скелетни промени** при четирите групи пациенти не показва големи различия между групите пациенти, защото във всяка от тях има включени пациенти с хипо-, нормо- и хипердивергентен тип на растеж. Но при всички групи се установява минимално вертикално увеличение на лицевия растеж. То е най-значимо при ъгъла на Tweed (M/F).

Сагиталната скелетна промяна при дистализирането на горни молари най-силно се проявява в горна челюст при случаите на пробили само първи молари. Движението назад на първия горен молар довежда до образуване на кост в тубера на горна челюст и увеличаване на сагиталния размер на челюстта. Това е най-силно изразено при групата пациенти, които са в период на активен зъбен и костен растеж , а именно група 1. За периода на лечение от около 6 месеца се отчита сагитален растеж от 1,37 мм. при група 1 и от около 1 мм. при групи 2 и 4. Най-слабо е измерен този растеж в групата на пробили първи и втори молар и липса на зародиш на мъдрец. Това се обяснява с липсата на активен собствен растеж на костта или наличие на по-остеоидна цикатрициална тъкан в костта следствие екстракцията на мъдреца.

Сагитална промяна се наблюдава и при долна челюст, която основно е свързана с възможното спонтанно движение на долна челюст напред. Това движение води до малка промяна на костната точка B спрямо PTV равнината. Сагиталните промени при четирите групи пациенти са синхронно увеличаващи се за горна и долна челюст. Те са най-големи в горна челюст при подрастващите пациенти (група 1 – само с първи молар), а в долна челюст при ортодонтски възрастните пациенти (група 4 – с пробили и трите молара).

VI.6. ***Обсъждане на резултати по задача 5:*** **Да се изведат диагностични критерии и индикации за успешно прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари, като етап в общия план на ортодонтското лечение.**

На базата на натрупания голям клиничен опит и анализирайки данните от предходните задачи стигнахме да обобщаване и формулиране на група от **диагностични критерии**, който трябва да се спазват за подбор на пациенти, за да се гарантира успешно лечение с дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum. В целия дъгогодишен лечебен опит ние се сблъсквахме с казуистични случай, за които бе търсено индивидуално решение. Основавайки се на това, ние изведохме наши критерии, които заедно с вече популяризираните образуват една пълна система от индикации и предпоставки за оценка на пациентите, които ще се лекуват с този апарат. Тук ще дадем и клиничните препоръки за спазване на определени правила при диагностика и преподготовката на пациентите за тяхното лечение:

1. Оценка на положението на горния първи молар, дали се намира на по-медиално от предполагаемото му място за правилен пробив. Вероятните възможности са: поради ранна екстракция на втория временен молар, без запазване на неговото място; поради кариозна лезия на временния молар и освобождаване път за медиализиране на постоянния молар или поради ектопично разположение на зародиша на постоянния молар. Данните са следствие от анамнезата и клиничния преглед.

2. Оценка на необходимото място в средния страничен участък, което обикновено е в порядъка на 22 - 23 мм. (по Moyers), при намалено място се препоръчва постигане на необходимото място чрез дистализиране на моларите.

Локализиране на евентуално ретинирани канини или премолари, с цел планиране обема и местоположението на пластмасовата част от бутона на Nance. Данните се получават от анализ на модели и прогноза за развитието на зъбната дъга, съпоставяне с данни от ортопантомографията или 3D.

3. Оценка на възможността за дистализиране на горен първи молар чрез анализ на профилна телерентгенография по Riketts. Разстоянието от дисталната повърхност на горен първи молар до PTV равнината да е минимум равно на годините на пациента + 3 мм. Възможното клинично отклонение е ± 2 мм. Необходимо е коректно построяване на F равнина и PTV равнината.

4. Оценка на наличието и положението на горния трети молар. Наличие на горен трети молар, чиято аксиална ос е насочена медиално, т.е. обратно на посоката на дистализиране е причина този процес да бъде компрометиран (фиг. 58 - стр.138). Ортодонтът трябва да реши дали да бъде екстрахиран горния трети молар или да се екстрахира горен втори молар, което би улеснило дистализационният процес, а също ще улесни пробива на горен трети молар. Такова решение се взема след подробна оценка на формата, размера и терапевтичното състояние на зъба, които от моларите ще остане. Прави се анализ на ортопантомография.

5. Оценка на зъбите в опорната зона. При използване на временните молари като зъби за опора се оценява стабилността на техните корени, мястото и нивото на зародиша на постоянните едноименни премолари. При силно резорбирани корени на временните молари те не са подходящи за ползване на M-Pendulum. Такава оценка се прави и на развитието на постоянните премолари. Оценява се посоката на изместване корените на временните молари от контра - силата, произведена от дистализиращата сила. Прогнозираме, къде ще бъде новото положение на корените на временните молари и дали тази нова позиция ще затрудни ли резорбтивните им процеси.

Ако след промяната се очаква разминаване със зародишите на постоянните зъби, то това ще води до намаляване на процесите на резорбция на техните корени и тези временни зъби трудно ще достигнат до „саморазклащане". В такива лечебни случай трябва да сме планирали, след постигане на резултатите от прилагането на апарата M-Pendulum, екстракции на временните опорни зъби от денталния лекар без да се очаква тяхното спонтанно разклащане (естествено момента на тази манипулация е съобразен с времето за тяхната смяна – чрез рентгенографски контрол и съобразяване със смяната на едноимените зъби в другата челюст). Алтернативата е изчакване пробива на постоянните премолари и тогава стартиране на лечебния етап с дистализирането. Друга лечебна алтернатива е едностранно за опора да се ползва само един зъб, като телениия елемент изработен за него да го обхваща и от дистално и от медиално. Данни и преценка правим след анализ на ортопантомография.

6. Оценка на кортикалиса и спонгиозата на костта, през която ще се извърши дистализирането, на ортопантомография и при необходимост на рентгенография в захапка по Simpson. Много често корените на горните молари се разполагат в непосредствена близост или направо в максиларния синус (фиг. 58 - стр.138). При пациенти с широк максиларен синус и низходящ контур на неговия под корените изглеждат като обхванати от кортикалис. Това би затруднило дисталното движение при корените и ще доведе до по-голям ефект на дистално наклоняване. В тези случай ниският максиларен синус усложнява движението и крайния ефект е дистален аксиален наклон на моларите, който е нестабилен ефект и причина за рецидив на деформацията. Да се огледа ширината на алвеоларния гребен (букопалатинално) в зоната на дистално придвижване, за да са подсигурени търсените движения. Много често зародишите на вторите и третите молари

се разполагат твърде вестибуларно и там дебелината на костта не е достатъчна за корпусни движения.

7. Оценка на блокажните места по пътя на дисталното преместване на моларите. Тези блокажи най-често се явяват кръстосаната захапка в областта на моларите. В тези случаи, ако се предприеме само дистално движение при тези зъби, то кръстосаната захапка ще доведе до блокаж в движението на техните букални корени, което отсвоя страна ще увеличи дисталното накланяне. Хубаво е при тези лечебни казуси първо да се извършат трасверзалните промени и те да се последват от дистализирането. Това не затруднява особенно лечебният процес тъй като и дистализирането на моларите те отиват в едни по-широки дистални участъци, което често пъти води до спонтанна корекция на проблема. Когато това е недостатъчен процес се планува ползване на Pendulum с разширителен винт (Pend-X)[107] или други модификации от голямото семейство на Pendulum.

8. Оценка на дълбочината на кривата на Spee на ортопантомография, модели и клиничен преглед (фиг. 59 - стр.138). При по-дълбока крива на Spee дисталното движение на горния молар ще бъде гарантирано свързано с неговото интрудиране и най-вече дистално наклоняване. Този тип дълбоки криви са доста често срещани при пациенти клас II, при които най-много се прилага дистализиране на моларите. Този тип оценка е задължителна, за да се избегнат негативни вертикални промени. При дистализиране на молари с по-голямото увеличаване кривата на Spee, дистализираният зъб ще се изкачи по кривата за сметка на своето набиване и това значително ще отвори оклузалната равнина (Oc/SN), а също ще доведе до значителна дистална проклинация. Проблемите могат да се минимализират с предварително изправяне на кривата. От нашия клиничен опит препоръчваме, такова изправяне може да се постигне с надграждане на долните премолари с допълнителен композит, което води до намаляване

дълбочината на кривата за периода на зъбни премествания с апарата M-Pendulum. Това отблокира моларите, които ще дистализираме и има благоприятен ефект, като създава възможност за спонтанна мандибуларна авторотация особенно при растящи пациенти (води до медиализиране на долна челюст).

9. Оценка на вертикалния лицев растеж. Дистализирането на молари е показано при хиподивергентни пациенти и се препоръчва от нас и при умерено хипердивергентни пациенти, ако се ползва този апарат. Във връзка с въздействието на апарата във вертикална и сагитална посока и описаното от нас в предходните задачи негово въздействие на ниво лицев скелет, то очаквания от него ортопедичен ефект не трябва да се притесняваме за ползването му при хипердивергентните пациенти. Естествено не става въпрос за ползване при пациенти с патологичен хипердивергентен тип на растеж (стойности на ъгъл M/SN над 40^0), т. е. препоръчваме внимателен подбор на пациенти, на които е направена прогноза за очаквания остатъчен максило - фациален растеж. При работа с апарата M-Pendulum при хипердивергентни пациенти можем да контролираме вертикалните промени чрез ползване на по-слаби сили при дистализирането и клинична работа с инсертите на пружините. Едната задача на разработката анализира промените и при двата типа пациенти и отчетохме сходни вертикални промени при хипо-, нормо- и хипердивергентни пациенти.

10. Оценка на растежните процеси и състояние на ТМС. Краткосрочните скелетни вертикални промени , могат да окажат влияние върху ТМС при болестни промени и дисфункции на ставата. В тази връзка се снема обстойна анамнеза за състоянието на ставата и се търсят болкови симптоми. Често при дезартикулиране на двете челюсти в рамките на физиологичния покой, както това се случва при циментиране на M-Pendulum се стига до намаляване на ставния болков синдром.

11. Оценка на ендодонтския статус на моларите, които ще се дистализират, защото при зъби с периодонтални проблеми натиска от движещата сила може да влоши състоянието им, трудности има и в подбора на подходящ пръстен или друга част от конструкцията при силното им разрушение. Оценката се прави на рентгенография, при клиничния преглед или от терапевт.

12. Ектопичното разположение на първите молари също може да е повод, да не може да се постави подходяща конструкция при моларите. В тези случаи може да се започне с дистализиране на вторите молари и след това да се включат и първите. При конкретни казуси може да се обмислят и екстракции на такива зъби. Може да се приложи друга версия на апарата Pendulum, като едностранна модификация на BiPendulum.

13. Оценка на периодонталния статус на пациента и неговата устна хигиена. Утежненият парадонтален статус би затруднил зъбните движения и особенно тези, свързани с дрифта под действие силите на здравите периодонтални влакна. В тази група се включват и пациентите с влошена устна хигиена.

14. Оценка на мотивацията на пациента и психичното му здраве. Оценяват се индивидуалните психологични особености на пациента и подкрепата му от семейната среда.

Както може да се види нашият списък с диагностични критерии за избор на пациенти за лечение с дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum значително се различава от тези дадени от Hilgers[107]. Това е така във връзка с натрупания световен опит и натрупания от нас клиничен опит. Разминаванията с автора са във връзка с вертикалния лицев тип на пациентите; резултатността на апарата при пациенти с различен брой пробили и налични молари и необходимостта от предхождащо трансверзално разширение.

VI.7. *Обсъждане на резултати по задача 6:* Да се изготви схема за планиране и стъпките при приложението на апарата M-PENDULUM

За да може ортодонта да приложи схемата за подбор на пациента и успеваемостта от прилагането на апарата M-Pendulum, той трябва да преминине следните клинични и диагностични етапа.:

Задължително трябва да сме **изслушали пациента**, да сме запознати с представите му за крайния ефект от лечението; вида на апаратите, които е склонен да носи; продължителността на лечебното време, за което ще се постигне резултата; водещият фактор в неговата мотиващия – естетика или функция; пациентска ангажираност в лечебния период; очаквания брой на клиничните посещения (ако пациента не живее в същото населено място) и други проблеми в зависимост от клиничния случай.

От **анамнезата** събираме данни най-вече във връзка с: провеждани предходни лечения; ранни екстракции на временни зъби в горна челюст; хиперодонтия, която вече е отстранена; затруднен пробив на горни молари (особенно на горни трети молари); провеждани хирургични интервенции в горна челюст (особенно във връзка с костни образувания), кистозни формации, периапикални изменения в моларната зона, корекции на пода на синуса, скорошна екстракция на горния трети молар; хирургични манипулации по небцето; наследственост на деформацията.

От **статуса** на пациента установяваме интраорално: терапевтичното състоянието на съзъбието (кариозност на премоларната зона); пародонталното състояние на съзъбието; дълбочината на кривата на Spee; блокажни места при оклудиране в областта на моларите; наличие на протетични конструкции. Възпаленият пародонт затруднява свободното предвижване на премоларите след освобождаването им от опорната зона.

Блокажи в свободните движения на долна челюст в медиална и трансверзална посока.

Екстраорално обръщаме внимание на профила; назо - лабиалния ъгъл; положението на горна устна при покой и усмивка; устната стълбица, а във фас: положението на устните; ширината на усмивката; развитие на костната система. При усмивка правим оценка на червено - бялата естетика и необходима ли е промяна, чрез протрудиране на горни фронтални зъби или не. Това ще ни води при контрола в опорната зона, при активиране на апарата.

От **анализа на модели** основно вниманието ни е насочено в горна челюст към: наличните зъби; мястото на преминаване на РПТШ (рафе – папиларната - трансверзала на Schmuth) през зъбната дъга (къде е спрямо канините); анализ и прогноза по Moyers; наличие на ретрузия или псевдоретрузия; протрузия на горен фронт; големината на недостига на място в страничния участък; ширината на зъбната дъга. На ниво оклузия: дистална оклузия; едностранно или двустранно; трансверзални промени в оклузията в страничния участък, поради стеснена горна челюст или нарушения вследствие на оклудирането на различни по ширина участъци от горна и долна челюст (оклузия между премоларна зона от долна и моларна от горна челюст). Измерваме дълбочината на кривата на Spee при долни странични зъби, при необходимост правим временни надграждания.

От **анализ на ортопантомографията** събираме следните данни: налични зъби и зъбни зародиши; положение зародишите на постоянните премолари и канини спрямо клиничната корона на временните молари и канини; нивото на резорбция корените на временните молари и мястото на започналите резорбтивни процеси (в средата на бифуркацията или резорбцията обхваща повече единия корен и минимално другия); наклона на горен първи молар спрямо инфраорбиталната линия; положението, наклона и нивото на развитие на зародиша на горен втори молар; наличие или липса на горен трети молар; наклона на зародиша на горен трети молар и прогноза за

пробива му; периапикалното и терапевтично състояния на зъбите в опорната зона и на тези, които ще се предвижват; ниво и контур на синусния под; разположение на корените на премолари и молари спрямо синуса; дълбочината на кривата на Spee; плътността на кортикалиса в дисталната зона; структурата на коста в дисталната зона – тубера; наклона на зъбите в опорната зона; наличие на нетипични костни структури и кистозни лезии.

От **анализа на телерентгенографията** обръщаме внимание на: скелетния клас и развитието на горна и долна челюст; прогнозата за сагиталния и вертикален скелетен растеж по Bjork; възможността за дистализиране на горен първи молар по Riketts; наклона на зародиша на горен трети молар и евентуално на горен втори молар, ако е в по-нетипично положение; наклона на зъбите в опорната зона (първи премолар и резци); оценка на вертикалния лицев растеж (тежък хипердивергентен тип).

От **анализа на допълнителните рентгенографии** изследваме само при необходимост: състоянието на ТМС (става); състояние на кортикалис и спонгиоза в дисталните участъци в горна челюст на рентгенография по Simpson или 3D; положение на ретиниран канин или втори премолари в областта на опорната зона; костни формации, периапикални промени.

От **анализ на фотоснимка** събираме информация за лицевата естетика основно: профил на пациента; ширина на усмивка и нейната бяло - червена естетика, наличие на черни коридори; големина на назолабиален ъгъл.

Съобразяваме се с **планувания втори лечебен етап** какви апарати включва, така че да се планират средствата и методите за най-добро задържане на постигнатото дистализиране с M-Pendulum-а. Например: ако задържането се планира да бъде с ЕОА, то етапа с M-Pendulum е безсмислен. Следователно дистализиране с M-Pendulum е изцяло обвързан и зависим процес от общия лечебен план и апарати.

Въз основа на данните от всичките тези анализи се взема решение за провеждане на лечение с дистализиране на горни молари с апарата M-Pendulum, като първи етап от общото ортодонтско лечение.

Въз основа на разискваните по-горе данни предвидимия период за този етап от лечението с M-Pendulum е средно 6 месеца.

Постигането дистализиране с M-Pendulum, на което можем да разчитаме, изведено от нашето изследване е средно 4,64 мм.

Освобождаваното място в зъбната дъга при екстракция на премолар е около 7,5 - 8,5 мм. Има изследвания, които показват, че при екстракция на първи премолари, задностоящите зъби се предвижват и затварят 1/3 от мястото, а при екстракция на втори премолари, задностоящите зъби се придвижват и затварят 1/2 от мястото. Тези данни говорят, че реално използваното място при лечения с екстракции на премолари, което се ползва за подреждане на зъбите от средния и фронтален сегмент е от 5,25 - 5,95 мм., при екстракция на първи премолар и от 3,75 - 4,25 мм. при екстракция на втори премолар. Съпоставено с мястото, печелено при лечение с апарата M-Pendulum е почти съизмеримо. Ако са изпълнени и диагностичните критерии за приложението на M-Pendulum, то този тип лечение е една много предпочитана алтернатива за ортодонтско лечение на дистална захапка.

Известно е, че механизмите за печелене на място в зъбната дъга са:

- трансверзално разширение
- протрудиране на фронтални зъби
- дистализиране на зъби в страничния участък
- апроксимален стрипинг
- екстракция на зъби

С добро познаване и управляване на апарата M-Pendulum, ние можем да използваме едновременно три от тези механизми. С него можем да получим реално от 1,3 до 2 мм. трасверзално разширение, от 1 до 2 мм. удължаване на зъбната дъга във фронталния участък и по 4,7 мм. на всяка

страна отваряне на място от дистализиране на горни молари. Това общо за цялата зъбна дъга прави (2 + 2 + 4,7 + 4,7) – средно от 12,5 до13,4 мм. Това е място в зъбната дъга, което наистина е близко до мястото постигано чрез екстракции. Подобна калкулация за постигане на място в зъбната дъга (12мм.) с терапевтични средства при безекстракционни лечения дава и Grummons[46] в свой анализ по темата. Следващите лечебни фази след апарата M-Pendulum обикновенно са свързани с прилагането на фиксирана техника. В тази фази може да се включи и механизма на апроксимален стрипинг, в зоните където е показан.

При лечения с екстракции на премолари е възможна загуба на кост или да остане лигавична комисура между канина и премолара, в следствие на хирургичния етап. Това би било пречка за постигане на добри апроксимални контакти. При лечения с дистализиране на горни молари се стимулира костообразуването и се печели място в зъбната дъга.

Отключването на малоклузията, което се случва при поставяне на апарата M-Pendulum (освобождава се от блокажа на горна челюст долната) води до по-добър растеж и развитие в долна челюст и спонтанно преустройство в темпоро - мандибуларната става. По този начин ползваме принципа, че големината и формата на горна зъбна дъга е образеца за развитието и положението на долна зъбна дъга.

Grummons[46] в книгата „Extraction versus Nonextraction“ цитира автори, изследвали рецедива след ортодонтското лечение, които се обединяват в извода, че 10 години след лечението има струпвания в долен фронт от 3 мм. Това се наблюдава и при безектракционни и при екстракционни лечения, но разликата е в това, че при вторите зъбната дъга е скъсена с 14мм. Това означава, че риска и вида на късния рецидив не е по-голям при лечение провеждано с апарата M-Pendulum от всяко друго лечение.

VII. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

От изпълнението на поставената цел, чрез клинични и параклинични изследвания и анализ, да се оценят индикациите,възможностите и границите на терапевтичните промени при лечение с апарата M-Pendulum може да се направят следните заключения:

VII.*1. Заключения по задача 1:* **Да се установят средни стойности на дистализиране на горни молари с апарата M-PENDULUM и сроковете, за които се постига.**

1. Пациентът трябва да е уведомен за очакваната продължителност на този етап от общия план на ортодонтското лечение и очакваното от него и нас средно работно време е 6 месеца.
2. Този лечебен период е съизмерим и дори по-малък от времето за затваряне на екстракционната празнина от премолара при екстракционна терапия. Следователно ползването на апарат M-Pendulum, не удължава активното ортодонтско лечение.
3. Лечебното време за постигане на търсеното от нас дистализиране е от пет до седем и половина месеца и то зависи от броя на моларите, които ще дистализираме и от големината на търсеното дистализиране в мм.
4. Средното дистално преместване на първите и втори горни молари е такова, че се постига достатъчно място в зъбната дъга за целите на едно ортодонтско лечение.

VII.2. *Заключения по задача 2:* **Да се определят краткосрочните зъбно-алвеоларни промени при бързо моларно дистализиране с апарата M-PENDULUM. Да се изследват големината и посоката на промените при моларите и зъбите от опорната зона.**

1. Тези големи стойности на средните промени при дистализирането на моларите и минимални такива отчетени в опорната зона – премолари са доказателството, че с апарата M-Pendulum се постигат почти чисти дистални движения на моларите и е намерена добра формула за стабилноста на опорaната зона.

2. Общо спечеленото място за сметка на дистализиране на моларите и медиализиране на зъбите от опорната зона ни осигурява място средно от 5,40 мм. на квадрант.

3. Тази стойност е близка до големината на мястото, което се ползва в зъбната дъга след екстракция на един премолар.

4. Ако са изпълнени условията за подходящо лечение с дистализиране, то то е за предпочитане пред това с екстракции, защото освободеното мястото за подреждане в средния сегмент е в приблизително равностойни граници.

5. Получените негативни ефекти на промяна в опорната зона са временни и търпят промяна още в началото на следващия клиничен етап. Леко медиализираните първи премолари се дистализират, за да освободят постигнатото място за подреждане или ретрудиране на фронталния участък.

6. Негативният ефект на екструзия или интрузия също се компенсира в етапа на нивелиране във фазата на лечение с фиксирана техника.

VII.3. ***Заключения по задача 3:*** **Да се определят краткосрочните сагитални и вертикални скелетни промени при лечения с апарата M-PENDULUM. Да се потвърди или отхвърли хипотезата за значителни вертикални промени при лечения с M-PENDULUM на пациенти с хипердивергентен и хиподивергентен тип вертикален лицев растеж.**

1. Наблюдава се леко увеличение на вертикалното лицево развитие при лечението на всякакъв вертикален тип пациенти. Тези промени са сравнително малки и не биха довели до смущения, при което и да било ортодонтско лечение.

2. Не се наблюдава по-голямо отваряне на оклузията при хипердивергентни пациенти, спрямо това при пациенти с нормо- и хиподивергентен тип на растеж.

3. Липсата на голямо увеличение на изследваните ъгли за вертикална промяна се дължи на добрия контрол при инсертите на пружините.

4. С апарата M-Pendulum могат да се постигат стабилни резултати и при умерено тежки хипердивергентни пациенти.

5. При хиподивергентни пациенти вертикалното увеличение е благоприятно.

6. Действието на M-Pendulum чрез медио - дисталното движение на зъби стимулира растеж на коста в tuber maxillae. За краткото време на действие на апарата (6 месеца), се отчита сагитален растеж в горна челюст от около 1 мм. Този ефект се подпомага и от активния костен растеж на пациентите (тинейжери), които са най-често възрастовата група за прилагане на апарата.

7. При долна челюст увеличението на стойността на отсечката т. B до PTV равнината (1,23 мм.) не е за сметка на костния растеж, а е за сметка на движението напред, което извършва долна челюст при освобождаването и от блокажа на горна челюст.

8. Действието на апарата M-Pendulum стимулира процеса на самокорегиране положението на долна челюст, след отстраняване на етиологичния за този процес фактор (блокаж в движението и развитието на долна челюст от горна).

VII.4. *Заключения по задача 4:* Да се установят разликите при постигнатото дистално предвижване на горни молари с M-PENDULUM в зависимост от броя на пробилите и не пробили молари

1. Постига се дистализиране на горни молари, независимо от броя на пробилите зъби и зародиши. Процесът на дистализиране е възможен и успешен при един, два или три пробили молара, а също и в случаите на ненапълно пробили молари (втори и трети). Това води до различни резултати в големината на дистализирането.
2. Дистализирането не зависи от броя на пробилите молари, а само от правилното прилагане на апарата.
3. Това прави апарата M-Pendulum еднакво приложим в смесено съзъбие (ранно – при стабилни временни молари и късно при пробил само първи премолар и наличен втори временнен молар); постоянно съзъбие при ортодонтски млади пациенти и постоянно съзъбие при ортодонтски възрастни пациенти с вече пробили или дори екстрахирани трети молари.
4. Най-голямо дистализиране се постига при пробил само първи молар и това се случва за най-кратко време, но е съпроводено и със значително дистално наклоняване. Сагиталната скелетна промяна също е най-голяма при тези пациенти, защото техния растежен потенциал е най-голям.
5. Екструзията на горните премолари и екструзията на долния първи молар са предпоставка за лекото увеличаване на вертикалния лицев растеж, което е характерно за всички изследвани пациенти.

Най-общо при моларите се наблюдава интрузия, докато при премоларите лека екструзия.

VII.5. ***Заключения по задача 5:*** **Да се изведат диагностични критерии и индикации за успешно прилагане на апарата M-PENDULUM за дистализиране на горни молари, като етап в общия план на ортодонтското лечение.**

Изведените диагностични критерии дават възможност за по-коректен подбор на пациентите подходящи за лечение с този апарат. Тези критерии разшириха диапазона на пациентския контингент, разчитайки на получените резултати от статистическото изследване и натрупания опит.

Анализиране на всичките лечебни казуси и намерените за тях решения са готов ортодонтски опит, които може да бъде ползван в нашата ежедневна практика.

VII.6. ***Заключения по задача 6:*** **Да се изготви схема за планиране и стъпките при приложението на апарата M-PENDULUM**

Ако всеки клиницист премине по стъпките на нашата схема и провери диагностичните заключения и изготвения лечебен план за своя пациент на колко точки отговаря би бил спокоен за крайния изход на своето лечение.

Изготвената схема е приложима и при други лечения свързани с дистализиране на горни молари стига да ни е известно размера на средното дистализиране, което ще се очаква със съответния апарат.

Схемата е ефективна при така наречените гранични пациенти и избора им на лечебен подход – екстракционна или безекстракционна терапия.

Това е една добра мотивация и за самия пациент при дискутиране с него на различните лечебни планове.

VIII. ИЗВОДИ ОТ НАПРАВЕНОТО ПРОУЧВАНЕ:

От така обсъдените резултати от настоящето изследване се налагат следните изводи:

1. Размерът на полученото дистализиране от 4,64 мм. при първите горни молари се доближава до размера на мястото, което се осигурява в зъбната дъга от екстракция на премолар. Познаването на биомеханиката на апарата и добрия контрол от страна на лечителя водят до минимализиране на контра ефекта в опорната зона – получава се медиализиране при първи премолар от 0,56 мм.
2. Апаратът M-Pendulum е добре приложим в стабилно смесено съзъбие и постоянно съзъбие. Резултатът от дистализирането не зависи от броя на пробилите и налични молари. Времето за постигане на желания клиничен резултат е около 6 месеца, което за едно ортодонтско лечение е малък период за този добър резултат (съотнесено с действието на други дистализиращи апарати).
3. С M-Pendulum се неутрализира ефекта на стесняване зъбната дъга в областта на моларите и дори може да се постигне разширение в тази зона, чрез активиране на компенсаторните извивки – отчетено разширение от 1,33мм. Това води до желано разширение в моларната област в клиничните случай на стеснение.
4. Доказани са сходни добри клинични резултати при пациенти с различен тип вертикално развитие. Изяснена е биомеханиката на действие на TMA пружините, чрез които се управлява вертикалното влияние на апарата върху лицевия растеж на пациента.
5. Освобождаването от блокажа на горна челюст, долна спонтанно се медиализира, което е търсен благоприятен ефект при пациенти с дистална захапка, особенно ефективно при растящи пациенти.

6. Апаратът добре се комбинира с действието и приложението на други ортодонтски апарати (фиксирана техника – вестибуларна и лингвална; мини ортодонтски винтове; ЕОА и др.) Апаратът е евтин, лесен за приложение и не изиска много клинични посещения за активиране. От натрупания голям клиничен опит установихме, че пациентите бързо се адаптират към апарата, не влошават говора и храненето. Провеждането на хигиената е лесно и не затруднява пациента.

IX. БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Андреева, Л.: Показания за ортодонтско лечение на зъбните дъги в ранно смесено съзъбие. Дис., С., 2003; с. 147.
2. Андреева, Л.: Промени в сагиталния и транзверзален размер на зъбната дъга след лечение с лингвална пластинка в ранно смесено съзъбие, Ортод. Преглед, 2002; 4, 10-15.
3. Декова, Л., В. Апостолова, Д. Младенова: Атлас по Ортодонтия. Медицина и Физкултура, София, 1988; с. 128.
4. Динкова, М., В. Мутафчиев: Възможности и проблеми на куката по де Биазе, Проблеми на стом., 1994; 22: 41-44.
5. Динкова, М., Г. Йорданова: Оценка на зъбно-алвеоларни промени при дистализиране на горни постоянни молари с пендулум, Ортод. Преглед, 2005; 7: 19-25.
6. Динкова, М., Г. Йорданова: Оценка на зъбно-алвеоларни и скелетни промени при дистализиране на горни постоянни молари с пендулум чрез анализ на профилна телерентгенография, Ортод. Преглед, 2006; 8: 8-16.
7. Динкова, М., Г. Йорданова: Изменения в скелетните показатели при дистализиране на горни постоянни молари с модифициран пендулум и оценка на зъбно-алвеоларни промени, Ортод. Преглед, 2007; 9: 27, P31.
8. Динкова, М., С. Стефанова: Оценка на сагиталните и трансверзални зъбно-алвеоларни промени на горни първи молари с транспалатинална дъга, Ортод. Преглед, 2007; 9: 27, P15.
9. Йовчев, Ст.: Основни методи за дистализиране на горни молари. Ортод. Преглед, 2003; 5: 7-11.
10. Йовчев, Ст., А. Джуркова, Г. Стоилов: Апарат за дистализиране на странични зъби с вътречелюстна стабилизация приложим след проведени екстракции, Фолиа мед. 2001; 1: 115-119
11. Йовчев, Ст., А. Джуркова, Г. Стоилов: Модификации на апарат за дистализиране на страничните зъби с вътречелюстна стабилизация. Фолиа мед., 2001; 1: 126.
12. Йовчев, Ст., Г. Стоилов, Св. Йорданова: Дистализиране на горни моларни зъби с Fast back апарат. Научни трудове на Съюза на учените, Пловдив, 2008; 9: 253-255.
13. Йовчев, Ст., Г. Стоилов, Св. Йорданова: Дистализиране на странични зъби с модифициран апарат с вътречелюстна

стабилизация. Научни трудове на Съюза на учените, Пловдив, 2008; 9: 423-425.
14. Йорданов, Й., В. Крумова, Х. Факих: Морфология на твърдото небце у човека и нейното клинично значение. С. Демакс, 2008; 163.
15. Йорданова, Г.: Избор на апарат за дистализиране: интра или екстраорален, Стоматологична практика, 2007; 2: 20-23.
16. Йорданова Г.:Използване на апарата Pendulum при ортодонтско лечение (протетичен случай), Ортодонтски преглед, 2011;13, кн. 2, 24.
17. Йорданова Г.:Съвременни модификации на апарата Pendulum, Ортодонтски преглед, 2012;14, кн. 1; 16-19.
18. Йорданова, Г., М. Динкова: Индикации, устройство и приложение на апарата Pendulum, Ортод. Преглед, 2004; 6: 12-15.
19. Крумова, В.: Лигавичният релеф на небцето преди и след ортодонтско лечение, С., Демакс, 2008, с.170.
20. Крумова, В.: Ръководство по Ортодонтия за студенти, Медицина и физкултура, София, 2012, с.140.
21. Мутафчиев, В.: Лингвална пластинка, Немезида ЕОО,1997; с.135.
22. Мутафчиев, В., В. Крумова, В. Йорданов: Ортодонтия, Немезида, 2003; с.495.
23. Мутафчиев, В., Ал. Мутафчиев: Индивидуално изработване на транспалатинална дъга, Ортод. Преглед, 2008; 10: 22-25.
24. Пейчева, Р., Вл.Петрунов: Апарат на Хербст – устройство и приложение, Ортод. Преглед ,2000; 2: 3-7.
25. Стоилов, Г. ,Ст. Йовчев, Св. Йорданова: Използване на апарат за разширение на горна челюст, като опора при дистализиране на моларни зъби. Научни трудове на Съюза на учените, Пловдив, 2008; 9: 260-263.
26. Янупопулос, А., Л. Андреева: Клинична техника при необходимост от дистализиране на горни молари при несъдействаци пациенти, Ортод. Преглед, 2011; 13:15-19.
27. Abed, Y., Brin, J.: Early headgear effect on the eruption pattern of maxillary second molars ,Angle Orthod., 2010; 80: 642-648.
28. Acar, A., S. Gursoy, M. Dincer: Molar distalization with a pendulum appliance K-loop combination, Eur. J. Orthod., 2010; 32: 459-465.
29. Akin, E., A. Gurton, D. Sagdic: Effects of a segmented removable appliance in molar distalization, Eur. J. Orth, 2006; 28: 65-73.

30. Al-Faleh, L.: Intraoral maxillary molar distalization: a review, Pakistan Oral & Dental Journal, 2009 ;29 :301-310.
31. Almeida, M., C. Phillips: Stability of the palatal rugae as landmarks for analysis for dental casts., Ang. Orthod., 1995; 65: 43-48.
32. Almeida-Pedrin, R. et al.: Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extraction followed by fixed appliance iv patients with Class II malocclusion, Am. J. Orthod., 2009; 136: 833-842.
33. Angelieri, F., R. Almeida, G. Janson: Comparison of the effects produced by headgear and pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment, Eur. J. Orth.,2008; 30 : 572-579.
34. Antonarakis, G., St. Kiliaridis: Molar distalization with noncompliance intramaxillary appliance in class II malocclusion. Angle Orth., 2008 ;78: 133-140.
35. Anurag, R., Sh. Rai, M. Kumar: Diagnostic criteria for maxilarry molar distalization. JIDA, 2011; 5: 279-281.
36. Babacan, H., C. Doruk: Essix-based molar distalization appliance, J. Clin. Orth.,2005; 32: 229-234
37. Bailey, T., M. Almeida: Stability of the palatal rugae as landmarks for analisys of dental casts in extraction and nonextraction cases. Ang. Orthod., 1996; 66: 73-78.
38. Bansode, Ch., M. Kulkarni: Inportance of palatal rugae in individual identification. Jour. Of Foresing Dental Sciences, 2009; 1: 77-83.
39. Basanagond, P., R. Patil: Extraction – Non a Rullin Orthodontics. J. of Peardent, 2011; 2: 65-67.
40. Bayram, M., M. Nur, D. Kilkis: The frog appliance for upper molar distalization: a case report, Kor. J. Orth., 2010; 40: 50-60.
41. Berkman, M., A. Haerian, J. McNamara: Interarch maxillary molar distalization appliance for classII correction, J. Clin. Orthod., 2008; 62: 35-42.
42. Bishara, S.: Class II maiocclusions: Diagnostic and clinical considerations with and without treatment, Sem. Orthod., 2006; 12: 11-24.
43. Blackwood, H.: Clinical management of the jasper jumper, J. Clin. Orthod., 1991; 25: 755-760.
44. Blechman, AM.: Magnetic force systems in orthodontics. Am. J. Orthod., 1985; 87: 201-210.
45. Block, MS., DR. Hoffman: A new device for absolute anchorage for orthodontics. Am. J. Orthod., 1995; 107: 251-258.

46. Bolender, C., G. Bounoure, Y. Barat: Extraction versus Nonextraction, Sid Publisher, 1995 ;p. 226.
47. Bolla, E. et al.: Evalution of maxillary distalization with the distal jet: A comparison with other contemporary methods, Angle Orthod., 2002; 72: 481-494.
48. Bondemark, L.: A comparative analysis of distal maxillary moment produced by a new lingual intra-argh Ni-Ti coil appliance and a magnetic appliance., Eur J Orth., 2000; 22: 683-695.
49. Bondemark, L., I. Karisson: Extraoral vs intraoral appliance for distal movement of maxillary first molars: a randomized controlled trial. Angle Orth, 2005; 75: 699-706.
50. Bondemark, L., J. Kurol: Distalization of maxillary first and second molars simultaneously with repelling magnets. Eur. J. Orth., 1992; 14: 264-272.
51. Bondemark, L., J. Kurol: Repelling magnets versus superelastic Ni-Ti coils in simultaneous distal movement first and second molars. Angle orthod., 1994; 63: 189-198.
52. Bowman, SJ.: Modifications of the distal jet. J. Clin. Orthod., 1998; 32: 549-556.
53. Braun, St.: Commentary: Biomechanical considerations in maxillary protraction therapy, Sem. Orthod., 2001; 7: 180-181.
54. Brickman, C., P. Sinha, R. Nanda: Evalution of the Jones jig appliance for distal molar movement, Am. J. Orthod., 2000; 118: 526-534.
55. Burкhardt, D., J. McNamara, T.Baccetti: Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: A cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliance, Am. J. Orthod., 2003; 123: 108-116.
56. Bussick, T., J. McNamara: Dentoalveolar and skeletal changes associated with pendulum appliance, Am. J. Orthod., 2000; 117: 333-343.
57. Bussick, T.: The pendulum appliance, Int. J. Odon., 2009; 3 (1): 80.
58. Byloff, F., A. Darendeliler: Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 1: Clinical and radiological evalution, Angle Orthod., 1997; 67: 249-260.
59. Byloff, F., A. Darendeliler: Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends, Angle Orthod.,1997; 67: 261-270.
60. Calvez, X.: The universal bite jumper, JCO, 1998; 32: 493-499.

61. Caprioglio, Al., M. Beretta, Cl.Lanteri: Maxillary molar distalization: Pendulum and Fast-back comparison between two approaches for class II malocclusion, Progress in Orth., 2011; 12: 8-16.
62. Carano, Al.: Der Distal jet – ein effizientes intraorales distalisations great. Kifer Orthopedie, 2000; 14: 91-100.
63. Carano, A., M. Testa: The distal Jet for Upper molar distalization, J. Clin. Orthod., 1996; 30: 374-380.
64. Carano, A., M. Testa, G.Siciliani: The distal Jet for uprighting lower molar, J. Clin. Orthod., 1996; 30: 707-710.
65. Carano, A., M. Testa, J. Bowman: The distal jet simplied and updated. J. Clin. Orthod., 2002; 36: 586-590.
66. Carriere, L.: A new class II Distalizer, JCO, 2004; 38: 224-231.
67. Cetlin, N., A. Hoeve: Nonextraction treatment, J. Clin. Orthod., 1983; 17: 396-413.
68. Chang, H. et al.: Bone- screw anchorage for pendulum appliance and other fixed mechanics applications, Sem. Orthod., 2006; 12: 284-293.
69. Chandra, P., S.Agarwal, D. Singh, S. Agarwal: Intra oral molar distalization – a review, JDFS, 2012; 1(1): 15-18.
70. Chaukse, A. , S. Jain, R. Reddy: Treatment of skeletal classII malocclusion using the Forsus appliance: A case report. Peop. Scientific Res., 2011; 4: 39-42.
71. Chaques-Asensi, J., V. Karla: Effects of the Pendulum appliance on the dentofacial complex, J. Clin. Orthod., 2001; 35: 254-257.
72. Chiue, P., J. Mcnamara, L. Franchi:A comparison of two intraoral molar distalization appliances: Distal jet versus pendulum. Am. J. Orthod., 2005; 129: 353-365.
73. Choi, Y.: Total distalization of the maxillary arch in a patient with skeletal class II malocclusion, AJODO , 2011; 139(6): 823-833.
74. Cope, J. et al.: Quantitative evalution of craniofacial changes with Jasper Jumper therapy. Angle Orthod., 1994; 64: 113-122.
75. Covell, D.et al.: A cephalometric study of class II division 1 malocclusion treatment with the Jasper Jumper appliance. Angle Orthod., 1999; 69: 311-320.
76. Grummons, D.: Grummons family of appliance for 3D-expansions and TMD, Clin. Imp., 1999; 8 (3): 5-12.
77. DeVincenzo, J.: The Eurica spring: a new interarch force delivery system. JCO, 1997; 31: 454-467.

78. Dietz, V., A. Gianelly: Molar distalization with the Acrylic Cervical Occipital Appliance. Sem. Orthod., 2000; 6: 91-97.
79. Echarri, P.: Treatment of class II malocclusions, CSW, 2010, p. 148.
80. Echarri, P., G. Scuzzo, N. Cirulli: A modified Pendulum appliance for anterior anchorage control, J. Clin. Orthod., 2003; 37: 352-359.
81. Echarri, P. et al.: New approach to lingual orthodontics, Ripano 2010, p. 428.
82. Echarri, P.et al.: Orthodontics and microimplants: complete technique, step by step, Ripano 2007;p 356.
83. Eckhart, J.: Introducing the MARA., Clin. Imp., 1998; 7: 2-5; 24-27.
84. Ervedi, N., O. Koyuturk, N. Kucukkeles: Nickel-titanium coil springs and repelling magnets: a comparison of two different intra-oral molar distalization techniques., Britich Jour.of Orth., 1997; 24: 47-53.
85. Escobar, S. et al.: Distalization of maxillary molar with the bone-supported pendulum: A clinical study, Am. J. Orthod., 2007; 131: 545-549.
86. Ferguson, DJ., A.Carano, S. Bowman, E. Davis: A comparison of two maxillary molar distalizing appliances with distal jet, World J Orthod., 2005; 6: 382-390.
87. Ferro, F., A. Monsurro, L. Perillo: Sagittal and vertical changes after treatment of class II malocclusion according to Cetlin method, AJODO, 2000; 18 (2): 150-158.
88. Filho, S., O. Cabriel: Distalization of the upper molar with the Pend-X appliance: a pilot study with panoramic radiographs. Press Orthod. Orthop. Facial, 2007; 12: 56-66.
89. Fontana, M., M. Cozzani, Al. Caprioglio: Non-comliance maxillary molar distalizing appliances: an overview of the last decade, Progress in Orthod., 2011, oct.
90. Fortini, A., M. Lupoli, F. Giuntoli: Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance, Am. J. Orthod., 2004; 125: 697-704.
91. Fortini, A., M. Lupoli, M. Parri: The first class appliance for rapid molar distalization, J. Clin. Orthod., 1999; 33: 322-328.
92. Francolini, F.: The Fast-back appliance for molar distalization, Technical overview.

93. Fuziy, A. et al.: Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance, Am. J. Orthod., 2006; 130: 502-510.
94. Ghosh, J., R. Nanda: Evalution of intraoral maxillary molar distalization technique, Am.J.Orthod., 1996; 110: 639-646.
95. Gianelly, A.: A strategy for nonextraction Class II treatment. Sem. Orthod., 1998; 4: 26-32.
96. Gianelly, A.: Distal movement of the maxillary molars. Am. J. Orthod., 1998; 114: 66-72.
97. Gianelly, A., J. Bednar, V. Dietz: Japanese Niti coils used to move molar distally, Am. J. Orthod., 1991; 99: 564-56.
98. Gianelly, A., P. Bonds, W.Johson: Distalization of molars with repelling magnets, J. Clin. Orthod., 1998; 22: 40-44.
99. Gianelly, A., A. Vaitas,W. Thomas: The use of magnets to move molars distally. Am. J. Orthod., 1989; 96: 161-167.
100. Greenfield, R.: Fixed piston appliance for rapid class II correction. J. Clin. Orthod., 1995; 29: 174-183.
101. Guerra, H.: A modified transpalatal arch, J. Clin. Orthod., 2002; 36: 210-211.
102. Gulati, S., O. Kharbanda, H. Parkach: Dental and skeletal changes after intraoral molar distalization with section jig assembly, Am. J. Orthod., 1998; 114: 319-327.
103. Harnick, D.: Case report: class II correction using a modified Wilson biometric distalizing arch and maxillary second molar extraction. Angle Orth., 1998; 68: 275-280.
104. Haydar, S., O. Uner: Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction. Am. J. Orthod., 2000; 117: 49-53.
105. Heinig, N.: Clinical application and effects of the Forsus spring. A study of a new Herbst hybrid, J. Orofac. Orthop., 2001; 62: 436-450.
106. Hilgers, J.: A palatal expansion appliance for noncompliance therapy. JCO, 1991; 25: 491-497.
107. Hilgers, J.: The Pendulum appliance for ClassII non-compliance therapy, J. Clin. Orthod., 1992; 26: 706-714.
108. Hilgers, J.: Retention made easy: The ultimate catch and release. Clin. Imp., 1997; 6: 18-24.
109. Hilgers, J., G. Tracey: Hyperefficient orthodontic treatment employing bioprogressive principles. Clin. Imp., 2000; 9: 18-27.

110. Hilgers, J.: Hyperefficient orthodontic treatment using tandem mechanics, Sem. Orthod., 1998; 4: 17-25.
111. Hilgers J. et al.: Fix molar distalizing appliance. Clin. Imp., 2003; 12: 18-23.
112. Hilgers J., G. Tracey: The mini-distalizing appliance: The third dimension in maxillary expansion, J. Clin. Orthod., 2003; 37: 467-475.
113. Hwai-Nan, Chang: Bone-screw anchorage for pendulum appliance and other fixed mechanics appliance, Sem. Orth., 2006; 12: 284-293.
114. Itoh, T. et al.: Molar distalization with repelling magnets. J. Clin. Orthod., 1991; 25: 611-617.
115. Jeckel, N., T. Rakosi: Molar distalization by intra-oral force appliance. Eur. J. Orth., 1991; 3: 43-46.
116. Jena, As., S. Panda: Distal propeller: An appliance with new concepts in the innovation of molar distalization appliance desing, Orth. Cyb. J., 2009.
117. Jones, R., J. White: Rapid ClassII molar correction with an Open-coil Jig, J. Clin. Orthod., 1992; 26: 661-664.
118. Joseph, A., J. Butchart: An evaluation of the pendulum distalizing appliance, Sem. Orthod., 2000; 6: 129-135.
119. Jung, B., M. Kunkel, P. Gollner, H. Wehrbein: Success rate of second-generation palatal implants, Angle Orthod., 2009; 79: 85-90.
120. Kalra, V.: The K-loop molar distalizing appliance – springs. Ortho-Organizer; 1-7.
121. Kalra, V.: The K-Loop molar distalizing appliance, J. Clin. Orthod., 1995; 29: 298-301.
122. Kamaran, AI., F. Bascifti, O. Polat: Unilateral distal molar movement with an implant-supported distal jet appliance. Angle orthod., 2002; 72: 167-174.
123. Karad, A.: KIDS: a new approach to distalize maxillary molars, Word J. Orthod., 2008; 9 (3): 244-254.
124. Karisson, I., L. Bandemark: Intraoral maxillary molar distalization Movement before and after eruption of second molar, Angle orthodontics, 2006; 76: 923-929.
125. Keles, A.: Maxillary unilateral molar distalization with sliding mechanics: a preliminary investigation. Eur. J. Orthod., 2001; 23: 507-515.
126. Keles, A.: Unilateral distalization of a maxillary molar with sliding mechanics: a case report, J. Orth., 2002; 29: 97-100.

127. Keles, A., N. Ervedi, S. Sezen: Bodily Distalization of Molars with Absolute Anchorage. Angle Orthodontics, 2003; 73: 471-482.
128. Keles, A., K. Sayinsu: A new approach in maxillary molar distalization: Intraoral bodily molar distalizer, Am. J. Orthod., 2000; 117: 39-48.
129. Kinzinger, G.: Bipendulum and quad pendulum for non-compliance molar distalization in adult patients. J. Orofac. Orthop., 2002; 63: 154-162.
130. Kinzinger, G.: Biomechanics of a Dista jet appliance. Theoretical consideration and vitro analysis of force system. Angle Orthod., 2008; 78: 676-681.
131. Kinzinger, G., R. Fuhrmann, U. Gross: Modified pendulum appliance including distal screw and eprighting activation for non-compliance therapy of class II malocclusion in children and adults. J. Orofac. Orthop., 2000; 61: 175-190.
132. Kirzinger, G., U. Fritz, P. Diedrich: Combined therapy with pendulum and lingual arch appliance in the mixed dentizion. J. Orofac. Orthop., 2003; 64: 201-213.
133. Kinzinger, G. et al.: Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage. Am. J. Orthod., 2004; 125: 8-23.
134. Kinzinger, G. et al.: Innovative anchorage alternatives for molar distalization- an overview, J. Orofac. Orthop., 2006; 66: 397-413.
135. Kinzinger, G., U. Gross, P. Diedrich: Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with a pendulum appliance. Am. J. Orthod., 2005; 127: 314-323.
136. Kinzinger, G., H. Wehrbein, P. Diedrich: Molar distalization with a modified pendulum appliance- In vitro analysis of the force systems and in vivo study in children and adolescents. Angle Orthod, 2005; 75: 558-567.
137. Kinzinger, G., P. Diedrich, S. Bowman: Upper molar distalization with a miniscrew-supported Distal Jet, J. Clin. Orthod., 2006; 40: 672-678.
138. Kinzinger, G. et al.: Innovative anchorage alternatives for molar distalization – an overview, J. Orofac. Orthop., 2006; 66: 397-413.
139. Kinzinger, G. et al.: Molar distalization with pendulum appliances in the mixed dentition:Effects on the position of unerupted canines and premolars. Am.J.Orthod., 2006; 129: 407-417.

140. Kinzinger, G., P. Diedrich: Biomechanics of a modified Pendulum appliance – theoretical considerations and in vitro analysis of the force systems, Eur. J. Orth., 2007; 29: 1-7.
141. Kinzinger, G., P. Diedrich, M. Eren: Treatment effects of intraoral appliance with conventional anchorage desinds for non- compliance maxillary molar distalization. A literature review, Eur. J. Orth., 2008; 30: 558-571.
142. Kinzinger, G., N. Gulden, P. Diedrich: Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization, Am. J. Orthod., 2009; 136: 578-586.
143. Kircelli, B., Z. Pektas, C. Kircelli: Maxillary molar distalization with a bone-anchored Pendulum appliance, Angle Orthod., 2006; 76: 650-659.
144. Klaper, L.: The super spring II: A new appliance for noncompliant class II patients, JCO, 1999; 33: 50-54.
145. Kook, Y., S. Kim, K. Chung: A modified palatal anchorage plate for simple and efficient distalization, J. Clin. Orthod., 2010; 64: 719-730.
146. Krumova, V.: Examination of palatal mucosal relief in normal occlusion patients, Jour. Of IMAB, 2008;2: 5-7.
147. Lalitha, Ch., S. Vasumurthy, S.Vikasinik: Recent advances of Pendulum appliance for effective molar distalization. Indian Jour. Of Dentaladvancements, 2011; 3: 572-577.
148. Li, D., Yu Bai: Effects of distal jet appliance for the first molar distalization on the second molar eruption, Int Chin J. Dent, 2006; 6: 111-114.
149. Locatelli, R. et al.: Molar distalizaation with superelastic Niti wire, J. Clin. Orthod., 1992; 26: 277-279.
150. Ludwig, B. et al.: The skeletal Frog appliance for maxillary molar distalization, J. Clin. Orthod., 2011; 45: 77-84.
151. Maino, B., P. Alessandrini, P. Mura: A modified ACCO for Class II nonextraction treatment, J. Clin. Orthod., 2006; 40 : 605-612.
152. Mandurino, M., L.Balduchi: Asymmetric distalization with a TMA transpalatal arch. JCO, 2001;35: 174-178.
153. Mario, P.: Non extraction therapy benefits from small expansion appliance. Clin. Imp., 2001; 10: 12-15.
154. Mavropoulos, A. et al.: Noncompliance unilateral maxillary molar distalization: a three-dimensional tooth movement analysis. Angle Orthod., 2006; 76: 382-387.

155. Mavropoulos, A. et al.: Efficiency of noncompliance simoultaneous first and second upper molar distalization : a three-dimensional tooth movement analysis. Angle Orthod., 2005; 75: 468-475.
156. Mayes, J., J. Clark: Fixed molar distalizing appliance, Clin. Imp., 2003; 12: 18-21.
157. Mcsherry, P., H. Bradley: Class II correction – reducing patient compliance: a review of the available techniques, J. Orthod., 2000; 27: 219-225.
158. Meson, Lai: Molar distalization with the Herbst appliance, Sem. Orth., 2000; 6: 119-128.
159. Miyajima, K., S. Nakamura: Distalization with driftodontics, J. Clin. Orthod., 1994; 38: 393-394.
160. Mossaz, C., F. Byloff, S. Kiliaridis: Cervical headgear vs pendulum appliance for the treatment of moderate skeletal Class II malocclusion, Am. J. Orthod., 2007; 132: 616-623.
161. Muse, D.et al.: Molar and incisor changes with Wilson rapid molar distalization, Am. J. Orthod., 1993; 104: 556-565.
162. Nagar, N., R. Sagarkar: A simple efficient and effective method of molar distalization using Niti coil springs, Inter. J. Dentalclinics, 2011; 3(4): 50-51.
163. Ngatung, V., R.Nanda, S. Bowman: Posttreatment evalution of the distal jet appliance, Am. J. Orthod., 2001; 120: 178-185.
164. Nishii, Y., H. Katada, H. Yamaguchi: Three-dimensional evalution of the distal jet appliance, W. J. Orth., 2002; 3: 321-327.
165. Nur, M., M. Bayram, A. Pampu: Zygoma-based appliance for intraoral upper molar distalization, Kor. J. Orth., 2010; 40: 195-206.
166. Oncag, G., S. Akyalcin, F. Arikan: The effectiveness of a single osteointegrated implant combined with pendulum springs for molar distalization, Am. J. Orthod., 2007; 131: 277-284.
167. Oncag, G., O. Seckin, F. Arikan: Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization:A cephalometric study, Am. J. Orthod., 2007; 131: 16-26.
168. Panchers, H.: The mechanism of class II correction in Herbst appliance treatment: A cephalometric ivvestigation, Am. J. Orthod., 1982; 82: 104-113.

169. Panchers, H., M. Anehus-Panchers: The headgear effect of the Herbst appliance: A cephalometric long- term study, Am. J. Orthod., 1993; 103: 510-520.
170. Papadopoulos, MA., Orthodontic treatment for the Class II non-compliant patient: current principles and techniques. Mosby; 2006.
171. Papadopoulos, MA., Non-compliance a monograph on the clinical management and effectiveness of a jig assembly in Class II malocclusion orthodontic treatment. Thessaloniki, Greece: Phototypotiki; 2005.
172. Papadopoulos, M., A. Athanasiou: Noncompliace maxillary distalization with the first class appliance: A randomized controlled trial, Am. J. Orthod., 2010; 137: 586-587.
173. Papadopoulos, M., A. Mavropoulos, A. Karamouzos: Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance, J. Orofac. Orthop., 2004; 65: 123-136.
174. Park, HS., TG. Kwon: Nonextraction treatement with microscrew implants, Angle orthodontics 2004; 74 (4): 539-549.
175. Patel, M., G.Janson, J.Henriques: Comparative distalization effects of Jones jig and pendulum appliances , Am.J.Orthod., 2009; 135:336-342.
176. Peck, Sh., L. Peck: Distal jet versus pendulum appliance , Am.J.Orthod. , 2006;129: 3-4.
177. Pithon, M. , R. Santos, A. Ruellas: Distal jet modification: an option in distalization, Int. J. Odon., 2009; 3: 71-77.
178. Polat-Ozsoy, O., B. Kircelli: Pendulum appliance with 2 anchorage designs: Conventional anchorage vs bone anchorage, Am. J. Orthod., 2008; 133: 339.e9-339.e17.
179. Prakach, A.: Post distalization–methods of stabilization of molars, Orthod. Cyber J., 2011.
180. Proffit, W.: Contemporary Orthodontics, Mosby 1993, p. 342-375.
181. Puente, M.: Class II correction with an edgewise modified Nance appliance, J. Clin. Orthod., 1997; 31: 178-182.
182. Rana, R., M. Becher: Class II Correction using the biometric distalizing arch, Sem. Orthod., 2000; 6: 106-118.
183. Refai, W., A. Sherbini: Three dimensional assessment of a newly designed distalizer – Bidirectional distalizer, Life Scien. J., 2011; 8: 961-969.

184. Reiner, J.: Modified Nance appliance for unilateral molar distalization, J. Clin. Orthod., 1992; 26: 402-404.
185. Regina, C. et al: Comparative efficiency of Class II malocclusion treatment with the pendulum appliance or two maxillary premolar extractions and edgewire appliance, Eur. J. Orth., 2009; 31: 333-340.
186. Rodrhguez, H.: Unilateral application of the carrier distalizer. J. Clin. Orthod., 2011; 65:177-180.
187. Romano, R.: Lingual & esthetic orthodontics, Quintessence Publishing, 2011, p. 692.
188. Ruhi, N., A. Bicakci, F. Ozan: Noncompliance screw supported maxillary molar distalization in a parallel manner, Kor. J. Orth., 2010; 40: 250-258.
189. Runge, M., J. Martin, F. Burak: Analysis of rapid maxillary molar distal movement without patient cooperation, Am. J. Orthod., 1998; 115: 153-157.
190. Santos, E., C. Almada, S. Filho: Maxillary molar distalization using Pend-X appliance a prespective cephalometric study, Press Orthod. Orthop. Facial, 2007; 12: 49-52.
191. Sayinsu, K., F. Isik, T. Arun: Unilateral molar distalization with a modified slider, Eur. J. Orth., 2006; 28: 361-365.
192. Schutze, S. et al.: Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance, Am. J. Orthod., 2007; 131: 600-608.
193. Scuzzo, G., K. Takemoto: Invisible orthodontics, 2001, 173 p.
194. Scuzzo, G., K. Takemoto: Lingual Orthodontics, 2010, 163-203 p.
195. Scuzzo, G., K. Takemoto, F. Pisani: Maxillary molar distalization with a modifiet Pendulum appliance, J. Clin. Orthod., 1999; 33: 645-650.
196. Scuzzo, G.et al.: The modifiet Pendulum appliance with removable arms, J. Clin. Orthod., 2000; 34: 244-246.
197. Sidiropoulou, S., S. Papageorgios: The use of the pendulum appliance for distal movement of first maxillary molar, Hellenic Orthod. Review, 2002; 5: 49-59.
198. Smith, R., J. Burnstone: Mechanics of tooth movement, Am. J. Orthod., 1994; 85: 294-307.
199. Snodgrass, D.: A fixed appliance for maxillary expansion, molar rotation, and molar distalization, J. Clin. Orthod., 1996; 30: 156-159.
200. Sodagar, A. et al.: Fabrication and evaluation of a noncompliance molar distalizing appliance: bonded molar distalizer, J. Dent., 2011; 8: 107-115.

201. Stucki, N. , B. Ingervall: The use the Jasper Jumper for the correction of class II malocclusion in the young permanent dentition, Eur. J. Orth., 1998; 20: 271-281.
202. Taner, T.et al.: A comparative analysis of maxillary tooth movement procedur by cervical heatgear and pend-x appliance. Angle orthod., 2003; 73: 686-691.
203. Teuscher, V.: Prinzipien extraoralen Krafte. Inf. Orthod. Kieferorthop., 1976; 1: 9-16.
204. Tomas, L., H. Chislanzoni, Cl. Piepoli: Upper molar distalization on palatal miniscrew: an easy to manage palatal appliance, Progress in Orthod., 2012; 13(1): 78-83.
205. Toroglu, I., I. Uzel, Zb. Hamcioglu: Cephalometric evaluation of the effects of pendulum appliance on various vertical growth patterns and of the changes during short term stabilization: Clinical Orthodontics and Research 2001; 4: 15-27.
206. Valand, J., P. Sinclair: Treatment effect of the Herbst appliance, Am. J. Orthod., 1989; 95: 138-147.
207. Velo, St., E. Rotunno, M. Cozzani: The implant distal jet. J. Clin. Orthod., 2007; 62: 88-93.
208. Walde, K.: The simplified molar distalizer, J. Clin. Orthod., 2003; 37: 616-619.
209. Weiland, F., H. Bantleon: Treatment of class II malocclusion with jasper jumper appliance – a preliminary report, Am. J. Orthod., 1995; 108: 341-350.
210. Wiliam, V.: The Forsus fatique resistant divace, JCO, 2006; 40: 368-377.
211. Wilmes, B., D. Drescher, M. Nienkemper: A miniplate system for improved stability of skeletal anchorage, J. Clin. Orthod., 2009; 43: 494-501.
212. Wilmes, B. et al.: Esthetic class II treatment with the Beneslider and aligners, JCO, 2012; 46(7): 390-398.
213. Wilson, W., R. Wilson: Multi-directional 3D functional Class II treatment, J. Clin. Orthod., 1987; 21: 186-189.
214. Winsauer, H.: Top Jet, Clinical and technical overview.
215. Wong, A., A. Rabie, U. Haegg: The use of pendulum appliance in the treatement of class II malocclusion, British Dental Journal, 1999; 187: 367-370.

216. Zhou, Y., X. Zhang, T. Xu: The effects of distalization of upper molars in class II malocclusion by Pendulum appliance, Lhonghua Kou Qiang, 2000; 35(6): 413-416.

Информирано съгласие

За

Провеждане на ортодонтско лечение

Родителят на .....

Пациентът .....

Днес .....декларираме, че сме информирани от д-р Йорданова и сме съгласни с обсъденият и приет от нас план на ортодонтско лечение включващ:

1. Дистализиране на горните молари с апарата Pendulum с цел да се създаде място за подреждане на страничните и фронталните зъби.
2. Нивелиране и подреждане на зъбите в отделна челюст.
3. Постигане на добра оклузия между двете челюсти.
4. Ретенционнен етап.

Информирани сме с алтернативните методи за лечение и възможностите на апаратите, които могат да постигнат това.

Запознати сме с параметрите на етапа от лечението с дистализиране на горните молари с апарата Pendulum, очакваните от неговото действие резултати и предполагаемото времето за тяхното постигане.

Изборът на този апарат стана с наше съгласие.

Информирани сме, че данните от нашето лечение ще бъдат използвани за научна разработка и дисертационнен труд от д-р Йорданова .

Декларирам, че по време на лечението ще спазвам стриктно дадените ми инструкции. По време на лечението ще спазвам перфектна устна хигиена.

По време на моето лечение ще спазвам графика за контролни прегледи и посещения. Ще направя исканите от мен начални, контролни и крайни рентгенографии, необходими за диагностика и контрол на лечението.

През ретенционния етап на цялостното лечение ще нося ретенционните апарати по дадените ми за тях писменни указания и ще спазвам контролните прегледи.

Анкетна карта – обща част №1

Пациент:

Години:

Дата на започване на лечението:

Продължителност на лечебният етап с Pendulum:

Брой посещения в този етап:

Алтернативни предложения за лечения с дистализиране или екстракции на зъби в горна и/или долна челюст:

Приложение №2

За отчитане на продължителността на лечението и разпределянето на пациентите по: пол, броя налични и пробили молари

Име	Възраст	Пол

Възрастта се отчита до кръгло навършени години.

Име	Дата на започване на лечението с Pendulum	Дата на завършване на лечението с Pendulum	Общ брой лечебни месеца

Лечебните месеци се отчитат с точност до половин месец.

Име	Пробил само първи молар	Пробил първи и втори молар и наличие на зародиш на мъдрец	Пробил първи и втори молар и липса или екстракция на зародиша на мъдреца	Пробили първи, втори и трети молар

Приложение №3 за отчитане на сагитални и трансверзални промени, измервани върху гипсови модели

Параметри	Начални стойности	Крайни стойности	Резултат
17/ГЛ			
27/ГЛ			
16/ГЛ			
26/ГЛ			
14/ГЛ			
24/ГЛ			
БТ16/ГЛ			
ПТ16/ГЛ			
БТ26/ГЛ			
ПТ26/ГЛ			
ММ			
РР11/ГЛ			
Ш11/ГЛ			
РР21/ГЛ			
Ш21/ГЛ			
12/16			
22/26			

Легенда:

ГЛ-гънкова линия

БТ-медио- букален туберкул **Ш-палатинална шийка на резеца**

ПТ- медио-палатинален туберкул **РР- режещ ръб на резеца**

Приложение №4 за отчитане на сагитални и вертикални зъбни придвижвания отчетени от телерентгенография

Параметри	Начални стойности в мм	Крайни стойности в мм	Резултати
M^1/PTV			
M^2/PTV			
P^1/PTV			
I/PTV			
M_1/PTV			
P^1/SpP			
M^1/SpP			
M^2/SpP			
M_1/MP			

Легенда:

PTV – птериго-тангентна вертикала

SpP – спинална равнина

MP – мандибуларна равнина

M^1 – горен първи молар

M^2 – горен втори молар

P^1 – горен първи премолар

I – горен инцизив

M_1 – долен първи молар

Приложение №5 за отчитане инклинацията на зъбите от телерентгенография

Параметри	Начални стойности	Крайни стойности	Резултати
∢I/SN			
∢P^1/SN			
∢M^1/SN			
∢M^2/SN			
∢M_1/Mp			

Приложение №6 за отчитане на сагитални и вертикални скелетни промени

Параметри	Начални стойности	Крайни стойности	Резултати
∢SpP/SN			
∢MP/SN			
∢MP/F			
т.A/PTV			
т.B/PTV			
т.ANS-т.Me			
S-N/ANS-SNP			

Автобиография на д-р Грета Йорданова - Костова

Д-р Грета Йорданова е родена през 1969 година в гр. Плевен, където през 1986 г. завършва Математическа гимназия. През същата година е приета с максимален бал за студент по стоматология във ФС на МА – София. Завършва през 1991 г. и работи като ординатор по детска дентална медицина в Градска стоматология – Плевен. От 1993 г. е ординатор в ортодонтски кабинет на същата поликлиника. През 1995 г. печели конкурс за асистент по ортодонтия в катедра по Ортодонтия на ФДМ – София.

През 2000 г. придобива специалност Ортодонтия, а през 2005 г. специалност Обща дентална медицина.

През 2001 г. е назначена за старши асистент, а през 2006 г. за главен асистент.

Автор е на 17 статии в наши и чужди издания, съавтор в „Ръководство по Ортодонтия“, лектор в няколко научни форума, участник в международни конгреси с една орална презентация и 12 постера, както и в конгреси у нас с постерни и орални представяния.

Д-р Йорданова е била един от ръководителите на студентски кръжок, разработил и представил в научна сесия тематиката „Функционално лечение с активатор и Twin block“. Била е научен ръководител при изготвяне на научна теза от специализант на тема: **“**Коренова резорбция и ортодонтското лечение – познаване на взаимовръзките и принципите на възникване“. Участва в два Грант проекта: „Приложение на микро имплантите в ортодонтията при ортодонтски млади и възрастни пациенти. Време на зъбно предвижване с опора мини-винтове спрямо конвенционално използвани средства“. и „Клинично изследване на възможностите за лечение на Клас II зъбночелюстни деформации с апарат за дистализиране на моларите „Frog“ със скелетна опора.“, от които единия получил оценка висока, а втория е в развитие.

Д-р Йорданова е член на БЗС, БНДДМ, БОО и член на управителния съвет на БУИКЛО.