МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ-СОФИЯ

МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ

КАТЕДРА ПО ОФТАЛМОЛОГИЯ

Д-р ГАЛИНА ГЕОРГИЕВА ДИМИТРОВА

ЕФЕКТ ОТ СИМЕТРИЧНИТЕ ОПЕРАЦИИ ПРИ ЕСОТРОПИЯ И СЛЕДОПЕРАТИВНО ПОВЕДЕНИЕ

Д И С Е Р Т А Ц И Я

за присъждане на образователна и научна степен „доктор“

по научна специалност „Офталмология“, шифър 03.01.36

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ: ДОЦ. Д-Р ВИОЛЕТА ЧЕРНОДРИНСКА, ДМ

София, 2015г

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

АПКТ	**Алтерниращ призмен кавър тест**
СПКТ	**Симултанен призмен кавър тест**
АРК	**Анормална ретинена кореспонденция**
НРК	**Нормална ретинена кореспонденция**
ЕТ	**Есотропия**
ХТ	**Екзотропия**
Д	**Диплопия**
А	**Амблиопия**
Ф/СП	**Фузия/ симултанна перцепция**
С-ц/А	**Централна алтерниращa супресия**
С-ц/М	**Централна монолатерална супресия**
С-т/А	**Тотална алтерниращa супресия**
С-т/М	**Тотална монолатерална супресия**
ПАТ	**Призмен адаптационен тест**
ТММФ	**Тест на максимална моторна фузия**
ОДА	**Очедвигателен апарат**
ОДМ	**Очедвигателни мускули**
APH	**Active pulley hypothesis**
BMRR	**Bilateral medial rectus muscle recessions (двустранна ретропозиция на вътрешните прави мускули)**
MRR	**Monolateral medial rectus muscle recession (едностранна ретропозиция на вътрешен прав мускул)**
DVD	**Dissociated vertical deviation (дисоциирано вертикално отклонение)**
BASE IN /OUT	**База навътре/ навън**

СЪДЪРЖАНИЕ

ВЪВЕДЕНИЕ **7**

1. ГЛАВА ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР **9**

1.1. Теории за етиологията на страбизма **9**

1.2. Приложение на призми при конкомитентна есотропия **12**

1.2.1. Общи данни за очните призми 12

1.2.2. Използване на призми в диагностични тестове 14

1.2.3. Определяне на таргетния ъгъл за операция- ПАТ 17

1.2.4. Призмотерапия 20

1.3. Градирани парциални оклудори на Bangerter **21**

1.4. Хирургично лечение на страбизма **25**

1.4.1. Кратка история на хирургичното лечение на страбизма 25

1.4.2. Някои съвременни аспекти на функционалната анатомия на очедвигателния апарат 28

1.4.3. Някои аспекти от механиката на хоризонталните прави мускули 32

1.4.4. Рецесия на вътрешен прав мускул 36

1.4.4.1. Традиционна и голяма рецесия 36

1.4.4.2. Едностранна и/или двустранна рецесия 40

1.4.4.3. Видове конюнктивни достъпи за операции на очедвигателни мускули 41

1.4.4.4. Оперативни техники 43

1.5. Изводи от литературния обзор **45**

2. ГЛАВА ЦЕЛ И ЗАДАЧИ **46**

3. ГЛАВА МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ **47**

3.1. Клиничен материал **47**

3.1.1. Брой и разпределение на пациентите по групи 47

3.1.2. Включващи и изключващи критерии 49

3.2. Методи на изследване 50

3.2.1. Диагностични методи 50

3.2.2. Хирургични методи 51

3.2.3. Статистически методи 53

3.2.3.1. Дескриптивна статистика. 53

3.2.3.2. Методи за проверка на хипотези. 53

3.2.3.2.1. Параметрични методи. 53

3.2.3.2.2. Непараметрични методи. 54

4. ГЛАВА РЕЗУЛТАТИ 55

4.1. Задача 1 61

4.1.1. Начало на кривогледството 61

4.1.2. Време до операция 62

4.1.3. Големина на ъгъла на отклонение. 63

4.1.4. Пол 65

4.1.5. Рефракционна аномалия 67

4.1.6. Анизометропия 70

4.1.7. Вертикална компонента на страбизма 71

4.1.8. Определяне на таргетен ъгъл 73

4.1.8.1. Сензорен потенциал чрез Bagolini призмен тест 73

4.1.8.2. Тест на максимална моторна фузия 76

4.2. Задача 2 77

4.3. Задача 3 78

4.4. Задача 4 79

4.4.1. Ефект на голяма MRR и традиционна BMRR 79

4.4.2. Моторен резултат на 6-ти месец (MRR vs. BMRR) 80

4.5. Задача 5 81

4.6. Задача 6 82
4.6.1. Приложение на призми и промяна в хиперметропичната корекция 82
4.6.2. Филтри на Bangerter 84
4.6.3. Повторна операция за ЕТ 89
4.6.4. Повторна операция за вертикална компонента 93
4.6.5. Повторна операция за хоризонтално и вертикално отклонение. 93

5. ГЛАВА ОБСЪЖДАНЕ 94

5.1. Обсъждане на задача 1 95
5.1.1. Фактор възраст на поява на кривогледството 95
5.1.2. Фактор време до операция 96
5.1.3. Фактор големина на ъгъла на отклонение 99
5.1.4. Фактор пол 100
5.1.5. Фактор рефракционна аномалия 100
5.1.6. Фактор анизометропия 101
5.1.7. Фактор наличие на вертикална компонента на страбизма 102
5.1.8. Фактор определяне на таргетния ъгъл 102
5.1.8.1. Bagolini призмен сензорен тест 103
5.1.8.2. ТММФ- моторен тест 103

5.2. Обсъждане на задача 2 103

5.3. Обсъждане на задача 3 105

5.4. Обсъждане на задача 4 108

5.6. Обсъждане на задача 5 109

5.6. Обсъждане на задача 6 110
5.6.1. Призми в следоперативния период 110
5.6.2. Използване на филтри на Bangerter 110
5.6.3. Хипокорекция или рецидив на ЕТ 112
5.6.4. Повторна операция на косите мускули 112

6. ГЛАВА ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ 114

6.1. ИЗВОДИ 114

6.2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ 116

7. ГЛАВА ПРИНОСИ 118

8. ПРИЛОЖЕНИЯ 120

8.1. ПРИЛОЖЕНИЕ 1- Индивидуална карта на пациент 120

8.2. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Клинични случаи 120

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД . 130

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД 131

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА 132

ВЪВЕДЕНИЕ

Бинокулярното зрение е комплексна система, състояща се от няколко компонента- оптична (прозрачни очни среди), моторна (нервно-мускулен апарат), сензорна (кореспонденция на ретината) и анализаторна (свързва моторната и сензорна част). При единичното сливателно двуочно зрение всяка точка от едната ретина има своя симетрична точка от другата ретина - кореспондентни точки. Двете фовеи са главните кореспондентни точки. Едновременното им дразнене дава единично изображение благодарение на фузията на мозъчната кора.

Кривогледството най-общо представлява нарушение в успоредността на очните оси. По-конкретно става дума за вид увреждане на бинокулярното зрение, а именно- диплопия, конфузия, супресия, амблиопия или анормална ретинена кореспонденция. Конкомитентният страбизъм е клинична проява на патологията на двуочното зрение. Честотата е 1%-2% от детското население като на есотропия (ЕТ) е значително по-голяма от тази на екзотропия (ХТ). До една годишна възраст се появяват 15%, а до третата година- 50% от страбизмените случаи.

Множество и разнообразни са теориите за етиологията на страбизма. Различните действащи фактори могат да се обобщят в две групи- механични и инервационни. Механичните включват аномалии в развитието на очедвигателните мускули, свързващите лигаменти, мускулните инсерции и фасции. Към инервационните се отнасят отсъствието на нормални импулси за осъществяване на съдружни и несъдружни очни движения, поради увреждания в мозъчния ствол, вестибуларната система, централните зрителни пътища. Безспорно е значението на рефракционните аномалии, съотношението между акомодация и конвергенция, както и генетичното предразположение.

Трудно е да се създаде единна класификация на ЕТ, поради различните характеристики на отклонението, които понякога се припокриват - възраст и честота на поява, фиксационно поведение, големината на ъгъла на отклонение, белези на инкомитентност, наличие на сензорна адаптация. Въпреки клиничното разнообразие на ЕТ, лечението има едни и същи цели- постигане на нормална и еднаква зрителна острота на двете очи, възстановяване и поддържане на успоредността на очните оси и създаване на условия за проява на бинокулярния сензорен потенциал.

Ерата на плеоптиката и ортоптиката чрез упражнения на различни апарати има своя разцвет през 50-те и 60-те и вече е отминала през 70-те години, заедно с първоначалния ентусиазъм от очакванията за сензорно излекуване на страбизма. Въпреки това и съвременното лечение на кривогледството е дълъг процес, а не еднократен акт и изисква комплексен подход - консервативен и хирургичен. Основно значение имат адекватната корекция на рефракционната аномалия, лечението на амблиопия, преценката на вида и дозирането на хирургичната интервенция и профилактиката на рецидивите на амблиопия и страбизма.

Това подчертава необходимостта от анализ на съвременните диагностични и консервативни методи, на дозиране и вид на хирургичната интервенция и избор на оперативната техника.

1. ГЛАВА ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

1.1. Теории за етиологията на страбизма

Едни от първите теории свързват появата на страбизма с **механични причини за мускулна дисфункция** - неправилно вродено съотношение между дължините, масата и еластичността на мускулите; структурни аномалии в орбитата и орбитните тъкани. Тези теории се популяризират особено след провеждане на първата успешна операция за кривогледство през 1839г, което определя лечението в периода 1830-1860г като основно хирургично с козметична цел [200]. Albrecht von Graefe е един от създателите на мускулната теория. Според него конкомитентният страбизъм се дължи на диспропорция в дължината на мускулите и трябва да се разграничава от паралитичния [102]. Друг привърженик на мускулната теория е Karl Ernst Theodor Schweigger, според който задачата на хирурга е да изправи очните оси чрез балансиране на еластичните сили между мускулите. Той препоръчва измерване на ъгъла на кривогледство по метода на Hirschberg [251, 252, 253]. Едни от последователите на мускулната теория са Scobee [254, 255] и Nordlöw [212, 213, 214]. В подкрепа на ролята на механичните фактори за появата на страбизъм е съществуването на вродени и придобити аномалии на очедвигателните мускули, а именно - миопатии, вродена фиброза, синдром на Brown, агенеза или аномално разположение на инсерцията, които понякога се откриват по време на самата операция. Duane смята, че доста страбизмени случаи произтичат от истински мускулен дефект [82, 83]. Stevens открива, че много случаи на кривогледство са резултат от наклон на зрителните оси, поради вертикално разположена инсерция на правите мускули [264, 265, 266].

Съвременен представител на мускулната теория е Demer (1995). С помощта на ядрено магнитен резонанс той открива в близост до екватора на булба (в задната част на Теноновата капсула) фибро-мускулни пръстени на правите очедвигателни мускули (pulleys) и създава теории за тяхната активна роля в очната кинетика [69, 70, 71].

Акомодационната теория на Donders бележи развитие на консервативните методи в лечението на страбизма през периода 1860-1920г “Акомодация и рефракция на окото” е плод на 10 годишния му труд и е публикувана през 1864г [79]. Особено

внимание Donders обръща на съотношението между акомодация и конвергенция и на рефракционните аномалии при страбизъм [80]. Некоригираната хиперметропия предизвиква свръхакомодация за ясно виждане на близко разстояние, а това води до свръхимпулси за конвергенция, които са в основата на поява на кривогледството. Emile Javals е горещ привърженик на акомодационната теория на Donders и става пионер на ортоптичните упражнения в страбологията. Javal отчита и голямата роля на астигматизма, хиперметропията и анизометропията [140]. В този период се въвеждат и други апарати за консервативно лечение на страбизма - сепаратор и диплоскоп на Remy (1901); фузионни тръби на Priestley-Smith; първият амблиоскоп - на Worth (1903) и различни стереоскопи - на Pigeon-Cantonnet, Holmes, Charniere, Asher. По-късно акомодационната теория на Donders се доразвива от Fry и Haines, които отчитат съотношението акомодативна конвергенция към акомодация AC/A [94, 95, 96]. Според Adler рефракционната аномалия чрез своя ефект върху акомодацията е една от основните причини за поява на кривогледството - в една трета от случаите то изчезва с корекцията на далекогледството [10]. Schweigger открито и аргументирано критикува теорията на Donders, след като изследва рефракцията на 368 деца с ЕТ и открива, че високостепенната хиперметропия е сравнително рядка клинична рефракция при деца с кривогледство [253]. Günter von Noorden смята, че теорията на Donders е основана върху физиологични факти и клинични наблюдения и добре обосновава етиологията на някои форми на страбизъм [203].

Фузионната теория на Worth (1903) обяснява появата на страбизма с вроден дефект или вродено пълно отсъствие на фузия. Worth не разграничава моторна и сензорна фузия. Той класифицира двуочното зрение в симултанна макулена перцепция, фузия с фузионни амплитуди и стереоскопично зрение. Въвежда и тест за изследване на двуочното зрение, който носи името му [305]. Chavasse смята, че фузията е условен рефлекс, следователно е придобита, а не вродена и е изцяло моторен отговор на периферни и централни импулси и при нарушаване на бинокулярните рефлекси се появява страбизъм [55]. Като привърженик на фузионната теория Lancaster твърди, че естествена тенденцията на очите е да се изкривяват ако няма механизъм, който да ги държи успоредни [158]. Противник на фузионната теория е Stuart, според който няма нужда от фузия, тъй като двете очи се обединяват за гледане на различни образи с цел стереопсис, а не на еднакви образи с цел фузия. Той смята, че очите са успоредни

благодарение на конвергенцията, с помощта на която обектът на наблюдение се поставя в най-ясно виждащата част на окото-фовеата [267]. Съвременните научни психофизични изследвания при новородени не потвърждават теорията на Worth за "вроден дефицит" на фузията. При раждането моторните и сензорни компоненти на двуочното зрение не са напълно развити. Зрителната система (зрителна острота, контрастна чувствителност, стереозрение) е особено нестабилна и уязвима по време на този период на матурация и кривогледство може да се появи под влияние на различни страбизмогенни фактори [203].

Основните привърженици на теорията, че страбизмът е **инервационна** аномалия са Mackenzie в Англия, Duan в Америка и Parinaud във Франция. Mackenzie пише, че причините за страбизма трябва да се търсят не в очните мускули и не в ретината, а в мозъка [172]. Parinaud смята, че всяко проучване на очедвигателните функции трябва да отчита ролята на мозъка. Той разглежда страбизма като грешка в развитието на апарата за двуочно зрение, включващ и сензорна, и моторна компонента (конвергенцията представлява моторната част) [218]. Класификацията на хоризонталния страбизъм, направена от Duan, поставя акцента върху аномалии в конвергенцията и дивергенцията (ексцес и недостатъчност) [200]. Според Wilkinson кривогледството се дължи на дефект в ц.н.с., който довежда до "липса на желание за двуочно зрение". Терминът horror fusionis е въведен от Bielschowsky за рядко състояние, което според него се дължи на неправилно развитие на сензорния апарат в окципиталния лоб и се изразява в "бягство" от сливане на образите при бифовеална стимулация [34]. Snellen предполага перинатална пареза при всички случаи на неакомодативно конкомитентно кривогледство [262]. Някои автори се позовават на високата честота на страбизъм при синдрома на Down като доказателство за ролята на мозъчното увреждане в етиологията на кривогледството [43]. Jaensch описва силно редуцирани или липсващи фузионни амплитуди при пациенти с мозъчна травма [133]. Чрез електронистагмография Doden установява аномалии в оптовестибуларната система при 40% от страбизмените случаи, които счита, че са резултат от родова травма и други ендогенни или екзогенни етиологични фактори [76, 77]. Unger намира при голям брой пациенти с кривогледство общо забавяне в моторното развитие като израз на ранно екзогенно увреждане на мозъка [285]. Hoyt открива патологичен вестибулоокуларен отговор на деца с конгенитална ЕТ [121]. Поради асиметрията в оптокинетичния нистагъм при деца с конгенитална ЕТ, Tychsen предполага, че причина за страбизма е неправилно развитие на зрителния кортекс [283,

284]. Според Von Noorden асиметрията на оптокинетичния нистагъм не е проява на първично структурно увреждане на мозъка, а се дължи на прекъсване на нормалното бинокулярно зрение много рано в живота на новороденото [199].

Безспорен е и **генетичният** фактор за поява на страбизма, въпреки че начинът на унаследяване не е ясен, поради етиологичната хетерогенност. Счита се, че не се унаследява манифестното отклонение като такова, а подлежащите причини, които са разнообразни.

1.2. Приложение на призми при конкомитентна есотропия

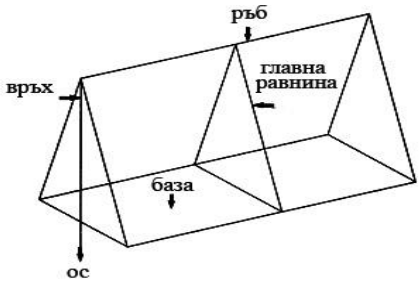
Средата и краят на 70-те бележат отлив от лечение на двуочното зрение чрез упражнения на различни апарати, както и от амбицията за сензорно излекуване при липса на такъв потенциал. През 1965г ортоптик и оптик- Fletcher Woodward и Chester Rorie въвеждат wafer призми- първите очни призми по принципа на френския физик Augustin Fresnel. Те са значително по-леки от конвенционалните призми. Освен с диагностична, се използват и с лечебна цел [304] и дават началото на съвременната ортоптика. Истинският разцвет на призмотерапията започва след производството на призмените мембрани на Fresnel от Optical Sciences Group, Inc. през 1970г. Те са леки, огъващи се, оптично градирани, с възможност да се изрежат и прикрепят за корекционното съкло- "press-on" призми [216]. Изработени са от гъвкав материал, поливинил хлорид (PVC). Както и на wafer призмите, едната повърхност е гладка, а върху другата са призмените бразди. Гладката повърхност се навлажнява и се фиксира плътно за стъклото на очилата след изпарение на водата . Първоначално в наличност са били от 0,5 до 15Δ, през 1971г се произвеждат до 30Δ, а през 1991г- до 40Δ. Дори в максималната сила, дебелината на мембраната не надвишава 2мм.

1.2.1. Общи данни за очните призми

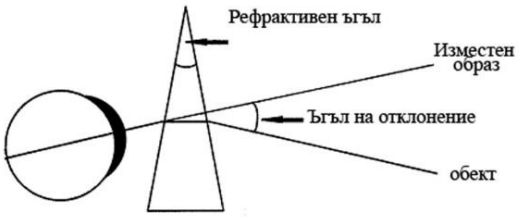
Конвенционални призми са използвани в офталмологията от около век и половина [103, 108, 174, 182]. Призмите в офталмологичната практика са налични в няколко вида и калибрирани различно според използвания оптичен материал за производството им - стъкло, метилметакрилат, поликарбонат. Те са тристенни с по-дебела част, наречена база и срещулежащ връх- апекс. Двете неуспоредни стени, които започват от базата, се срещат в ъгъл, наречен апикален или рефрактивен ъгъл и права, наречена ръб. Линията,

разполовяваща апикалния ъгъл, се нарича ос на призмата. Главната равнина на призмата се образува от срез, перпендикулярен на ръба. Лъчът, който пада върху едната призмена стена, променя посоката си след пречупване от другата призмена стена. Въпреки че отклонението е към базата на призмата, според наблюдателя обектът се измества към върха. При поставяне на призма пред едното око при две отворени очи на индивид с нормално бинокулярно зрение, се получават корекционни движения на двете очи по посока на нейния връх. Апикалният (рефрактивният) ъгъл се изразява в градуси, а ъгълът на отклонение или рефрактивната сила на призмата- в призмени диоптри (Δ).

Един призмен диоптер е линеарно преместване на 1см на обект, отдалечен на 1м. Всеки градус ъглово отклонение съответства на 2Δ. Отклонението на призмата е равно на сумата от ъгъла на падане върху първата стена и ъгъла на появяване от втората стена минус апикалния ъгъл. Когато ъгълът на падане върху първата повърхност, е равна на ъгъла на поява от втората повърхност, общото отклонение е възможно най-малко за дадената призма (Фиг. 1.2.1.1 и Фиг. 1.2.1.2).



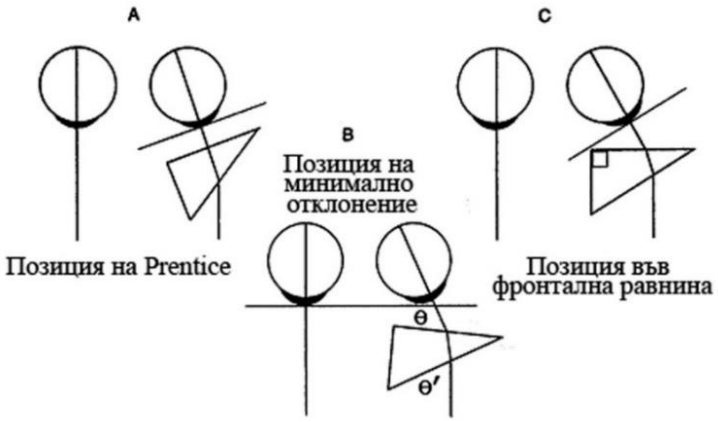
Фиг. 1.2.1.1 Призма



Фиг. 1.2.1.2 Ъгъл на отклонение

Има три позиции при измерване с призми, което е от голямо клинично значение, защото влияе на получения резултат. При **позицията на Prentice** общото призмено отклонение става само чрез втората повърхност, защото лъчът попада перпендикулярно на първата и не предизвиква отклонение. Призмата се държи с едната стена перпендикулярно на линията на зрение или успоредно на ирисовата равнина. Френеловите призми, призмите от наборните сетове и призмите, които се монтират на очила, са калибрирани за тази позиция. Втората позиция е **на най-малкото отклонение**, при която ъгълът на падане върху първата повърхност е еднакъв на ъгъла на поява от втората повърхност на призмата. Рефрактивната сила на дадена призма ще е по-голяма в

позиция на Prentice, отколкото в позиция на минимално отклонение. Пластмасовите призми (скали на Berens или отделни призми) са калибрирани за позиция с минимално отклонение. При измерване за далеч в първа позиция, задната повърхност на призмата се поставя успоредно на инфраорбиталния ръб (**позициониране във фронталната равнина**), което наподобава най-много ъгъла на минимално отклонение (Фиг. 1.2.1.3). При измервания в диагностичните погледни позиции призмата се ориентира перпендикулярно на фиксирания обект [289].



Фиг. 1.2.1.3 Позиции при измерване с призми

Правилното позициониране на призмите при измервания на отклонението на очните оси има голямо клинично значение. Този факт е добре обоснован от Guyton [105], който подчертава, че това особено важи за призми над 20Δ. Освен това е установено, че силата на призмата се променя от положението на фиксационния обект, т.е. при фискация наблизо призмата губи известна ефективност. Изследвано е и влиянието на корекционните лещи при измерване на страбичния ъгъл- събирателните лещи намаляват, а разсейвателните увеличават измереното отклонение [275, 276].

1.2.2. Използване на призми в диагностични тестове

Призмите в страбологията се използват в редица диагностични тестове и измервания.

Тест на Krimsky се прилага при пациенти с недобро взаимодействие, с лошо зрение при ексцентрична фиксация. При него с помощта на призма се центрира фовео-корнейният рефлекс в отклоненото око, получен от светлинен източник на 33см [204].

Maddox призмен тест измерва хетерофория или субективен ъгъл на кривогледство (не може да разграничи хетерофория и хетеротропия). Използва се червено стриирано стъкло на Maddox, чрез което се получава двойна дисоциация на образите на двете очи- и по цвят, и по форма. При кръстосани образи, очните оси са откръстосани и обратно (правило на Demar). С помощта на призми, двата образа се съпоставят [175].

Алтерниращ призмен кавър тест (АПКТ) е основен метод за измерване на обективния ъгъл на отклонение на очните оси при фиксация на 33см и 5м, както в първа позиция, така и диагностични погледни позиции. При неутрализиране на остановъчните движения, се отчита сборът от явното и латентно отклонение- хетеротропия и хетерофория. Ако има и хоризонтално, и вертикално отклонение, се използват двете призмени скали, като първо се неутрализира по-голямото отклонение. При инкомитентно кривогледство, измерванията се повтарят при фиксация с другото око.

Симултанен призмен кавър тест (СПКТ) се използва за измерване не на цялото, а само на явното отклонение. При него едновременно се закрива предпочитаното за фиксация око, докато призмата се поставя пред отклоненото око. При неутрализиране на хетеротропията, окото зад призмата не извършва остановъчни движения.

С призми може да се определи и **ретинената кореспонденция.** Ако пациентът слива образите при коригиране на ъгъла на отклонение с призми, а закриващият тест показва ортотропия или хетерофория, налице е НРК. Ако закриващият тест показва остатъчна хетеротропия, обективният ъгъл на отклонение е различен от субективния. Разликата между тях е ъгълът на аномалия, а пациентът има нехармонична АРК. Ако пациентът е с ЕТ и слива образите без помощта на призми, той има хармонична АРК. Ъгълът на аномалията е равен на обективния ъгъл.

Най-старият и все още използван метод за изследване на ретинената кореспонденция, е **тестът с червено стъкло и призми**. Най-напред се определя видът диплопия, поставяйки червеното стъкло пред предпочитаното за фиксация око. С помощта на призмена скала пред окото с червеното стъкло се коригира диплопията. Пациент с АРК може да покаже парадоксална диплопия (обратна на правилото)- кръстосана диплопия при ЕТ или откръстосана диплопия при ХТ.

Irvine [131] описва **4Δ base-out** теста, популяризиран по-късно от Jampolsky [138] за откриване на малък супресионен скотом в двуочни условия. Поставянето на base-out призма пред едното око нормално предизвиква верзионно движение на двете очи по посока на върха на призмата. Това се последва от корекционно движение на окото, пред което няма призма. Ако не се наблюдава верзионно движение, окото зад призмата има супресионен скотом .

Изследване на фузионните резерви може да се извърши с нарастващи призми, като се отчете силата на призмата, която предизвиква диплопия. За измерване на хоризонталната амплитуда на моторната фузия, се започва с base-in призми за дивергенция първо на 5м, а след това и на 33см. За изследване на конвергенция се поставят base-out призми с нарастваща сила- отново и за далеч, и за близо. Силата на призмата след това се намалява прогресивно, докато пациентът отново може да слее образа. Отбелязват се и двете стойности. Фузионните резерви за дивергенция са около 1/3 от тези за конвергенция, когато се измерват с призми. Нормалните стойности за ортофория: дивергенция на 5м- 6 до 8Δ и на 33см- 10 до 12Δ; конвергенция на 5м- 18 до 20Δ и на 33см- 30 до 35Δ. По подобен начин могат да се измерят и вертикалните амплитуди на моторна фузия.

Най-слабо дисоциращият тест за сензорно изследване на двуочното зрение- **тестът на Bagolini** [22] също може да се комбинира с призми. Очилата на Bagolini представляват прозрачни лещи с фини успоредни една на друга стриации под 45° пред едното око и 135° пред другото („микро Maddox цилиндри“). Пациентът наблюдава малък източник на светлина, който може да се постави на 33см или надалеч. Фиксираната светлина от всяко око изглежда като удължена линия, перпендикулярна на стриациите. Върху двете макули се проектира аналогичен по форма и цвят обект. Затова тестът е слабо дисоциращ и предпочитан за изследване на сензорната компонента на двуочното зрение и то не само наблизо, но и на далеч. При ортотропия и НРК пациентът вижда двете линии под форма на Х и светлината в пресечната им точка. При тотална супресия се вижда само една наклонена линия със светлина в средата; при централна супресия и периферна фузия е налице Х, но едната линия е прекъсната около светлината; при диплопия има две наклонени линии, които не се пресичат (кръстосани или откръстосани) и две светлини в средата им. За да се интерпретира правилно резултатът, изследващият трябва да наблюдава очните оси на пациента през очилата и да направи закриващ тест.

Ако двете линии са в Х и светлината е в средата, а е налице явен ъгъл на отклонение, доказан със закриващ тест, има хармонична АРК- субективният ъгъл е 0, ъгълът на аномалия е равен на обективния ъгъл. Когато тестът покаже диплопия, субективният ъгъл се определя с призми, докато линиите се съберат в Х. Ако при това положение закриващият тест е положителен, хетеротропията се неутрализира с призми до спиране на остановъчните движения на АПКТ и така се определя обективният ъгъл- **тест на Bagolini с призми.**

Колкото по-слабо дисоцииращ е тестът за сензорно изследване на двуочното зрение, толкова повече се доближава до реалните условия на живот и с по-голяма честота се открива АРК. Подреждайки тестовете за изследване на ретинена кореспонденция от най-слабо до най-силно дисоцииращия, а именно: тест на Bagolini, хаплоскоп, синоптофор, червен филтър, тест на Worth, отрицателен послеобраз, положителен послеобраз, von Noorden препоръчва в практиката използването на най-слабо и най-силно дисоцииращия [204].

1.2.3. Определяне на таргетния ъгъл за операция- ПАТ

Освен за измерване на ъгъла на отклонение чрез различни тестове, призмите в съвременната страбология се използват за преценка дозирането на оперативната интервенция с цел оптимална корекция наблизо и надалеч. Приложението на призми в предоперативните тестове е въведено от Европейски клиницисти през 60-те години. Използването на призми за определяне на ъгъла на отклонение, подлежащ на оперативна корекция (таргетния ъгъл), довежда до по-добри следоперативни резултати в проучвания на Berard, Aust и Welge-Lussen [32, 19, 298]. През 70-те проучвания на американски автори също отчитат успех при прилагане на призми [89, 277, 193]. Iacobucci установява, че при пациенти с частично акомодативна ЕТ и хиперкоригирана ЕТ призмената адаптация може да премахне необходимостта от оперативна интервенция [123]. Scott използва призмена адаптация при група пациенти с придобита ЕТ и изтъква добрата прогностична стойност в определяне на ъгъла, който да се коригира хирургично [257]. Jampolsky обръща особено внимание на реакцията на пациент с ЕТ към леко свръхкоригираща призма в процеса на призмена адаптация [136].

Първото мултицентърно рандомизирано проучване относно ефикасността на призмената адаптация в преценката на хирургичното лечение на придобита ЕТ [232]

включва 14 центъра в САЩ и 333 пациента на възраст поне 3 години с ъгъл на отклонение от 12 до 40Δ. Отчетен е успешен изход от лечението при 83% при призмено адаптираните vs. 72% при пациентита без призмена адаптация. Направен е изводът, че призмената адаптация по-добре дефинира таргетния ъгъл за операция. Механизмът на призмена адаптация не е напълно ясен. Възможни обяснения са: 1) разкрива се и латентното отклонение, което не се обективизира с другите тестове; 2) позволява точно определяне на фузионния потенциал на пациента; 3) позволява на пациента да изпита сензорна фузия преди операцията, което помага на поддържане на правоосието след операцията (т.нар. ортоптичен ефект). Чрез ПАТ се отдиференцира групата пациенти, на които успешно и сигурно (без риск от хиперкорекция) може да се извърши операция за по-голям от измерения чрез АПКТ ъгъл с цел да се намалят хипокорекциите.

Пациенти с АРК, особено с малък ъгъл на кривогледство, могат да увеличат ъгъла след корекция с призми. Феноменът на "гълтане на призми" е отбелязан на първи път от Travers [281] коментиран от Burian [45] и подробно изучен от Bagolini [21] и Campos [49]. Този факт не може да се обясни с "диплопия-фобия" механизъм, защото тези пациенти нямат двойно виждане. Вероятно увеличаването на ъгъла е с цел поддържане на стария ъгъл на аномалия [9]. Според Bagolini тези фузионни движения са винаги аномални и свързани с АРК. Но не винаги има увеличение на ъгъла при АРК след призмена компенсация [106], може би поради бърза промяна в ъгъла на аномалия. При НРК често се наблюдава изразено увеличение на ъгъла при призмена адаптация. Може да се предположи, че призмите позволяват на тези пациенти да покажат целия ъгъл, който е бил маскиран от импулсите за дивергенция.

Възможно е още увеличението на ъгъла при призмена адаптация да има еднаква етиопатогенеза при АРК и НРК, но с различна клинична интерпретация- при НРК увеличението е израз на истинското отклонение, което се определя за таргетно при операцията; при АРК увеличението е изкуствено създадена "реакция на протест" [288]. При пациентите, при които ъгълът се стабилизира до 8Δ, измерен чрез СПКТ и има данни за периферна фузия, има положителен отговор на ПАТ. Те остават с призмите до планиране на операцията, а дозирането на интервенцията е спрямо адаптирания с призмите ъгъл. Отрицателен отговор на ПАТ има в следните случаи: 1) след корекция на ЕТ с призми, СПКТ показва ХТ, а сензорното тестване- супресия; 2) ъгълът на 5м е в

границите на 8Δ, измерен със СПКТ, но липсва фузия; 3) отклонението продължава да расте в процеса на адаптация към призмите, не се стабилизира и надвишава 60Δ. В тези случаи носенето на призми се преустановява и операцията се дозира според първоначалния ъгъл, определен с АПКТ.

Kutschke за първи път сравнява резултати от определяне на таргетен ъгъл чрез ПАТ надалеч и близо и установява 95% успех при адаптация на 33см vs. 86% при адаптация на 5м [156]. Години по-късно, с друг съавтор, Kutschke предлага операция на таргетния ъгъл наблизо на базата на проучване върху 65 пациента с ЕТ и различен ъгъл наблизо и далеч [155]. При 31% таргетният ъгъл наблизо е по-голям от установения с АПКТ. Пациентите с положителен отговор на ПАТ имат по-добър следоперативен изход, отколкото тези, които не отговарят на теста.

Repka et al. отчитат резултат при 305 пациента с положителен ПАТ една година след операция- 90% моторен успех и 75% сензорен успех при 59 оперирани за призмено адаптирания ъгъл vs. 74% моторен успех и 59% сензорен успех след операция на първоначалния ъгъл [235].

Hwang et al. сравняват резултатите при 43 пациенти с ЕТ и хиперметропия една година след операция [122]. Те изчисляват таргетния ъгъл чрез ПАТ или като средна стойност на ъгъла наблизо с и без корекция на рефракционната аномалия. Авторите не намират статистически значима разлика в сензорния и моторен изход при двете групи.

Velez и Rosenbaum отчитат по-продължителен период от 3±1,7 години на проследяване [286]. Сравняват изхода от операция на призмено адаптирани и призмено неадаптирани за 5м пациенти с придобита ЕТ и установяват по-добър моторен резултат при оперираните за призмено адаптирания ъгъл.

Jaffe, Trotter et al. докладват 65 деца с придобита ЕТ и ексцес на конвергенция, при които определят таргетния ъгъл на базата на ПАТ за ъгъла на 33см [134]. Продължителността на ПАТ за определяне на таргетния ъгъл е около една до четири седмици, но според някои автори, ПАТ може да бъде осъществен за 1-2 часа в очния кабинет [68, 290].

През 2000г Mims въвежда нов параметър за дозиране на оперативната интервенция при придобитата ЕТ- **тест на максимална моторна фузия (ТММФ)** [187]. Целта отново е да се увеличи дозирането на двустранните рецесии на вътрешните прави мускули, за да се намали следоперативната хипокорекция без риск от ранна хиперкорекция или късна

консекутивна дивергенция. Тестът се провежда като пациентът фиксира обект на 5м, а изследващият използва Berens призми с базата навън пред водещото око. Призмената скала се вдига стъпка по стъпка, увеличавайки диоптричната стойност на призмите, докато окото в ЕТ извършва остановъчни движения отвътре навън и се достигне размерът на отклонението. Силата на призмената скала продължава да се увеличава, предизвиквайки есотропичното око да се придвижи първо в абдукция, а след това в аддукция. Когато капацитетът за моторна фузия е изчерпан, есотропичното око отива в абдукция без последващите движения на аддукция. Най-високата стойност на призмената скала, при която моторната фузия се възстановява чрез фузионна конвергенция, се нарича максимална моторна фузия. Mim препоръчва теста за определяне на възможността за по-голямо, но безрисково дозиране на оперативната интервенция.

Още по-сигурно определяне на таргетния ъгъл на операция дава ПАТ, приложен за един час спрямо ъгъла, определен чрез теста на максимална моторна фузия [65]. Постигнати са добри моторни и сензорни резултати при минимален риск и от хипокорекции, и от хиперкорекции на ЕТ.

1.2.4. Призмотерапия

Призмотерапията има моторен ефект- да изправи очните оси и сензорен ефект- да улесни стимулацията на кореспондентни ретинени точки и развитието на единично сливателно бинокулярно зрение при пациенти с фузионен потенциал.

Burke и Scott обобщават терапевтичното приложение на призмите [46]. Призми с лечебна цел се използват при малки конкомитентни хоризонтални и вертикални отклонения, хетерофория, избирателно положение на главата при нистагъм, постоперативна хипер- и хипокорекция при ЕТ, ХТ и хипертропия. Приложението на призми може да облекчи астенопеичните оплаквания при пациенти с хетерофория и намалени фузионни резерви. Трябва да се има предвид, обаче, че някои пациенти развиват зависимост от призмите и се нуждаят от периодичното увеличаване на силата им. За да се запазят активни фузионните вергентни движения и да се избегне тази зависимост, се препоръчва корекция с 1/3 до 1/2 по-малка от силата на призмата. Някои автори препоръчват извършване на ПАТ, чрез който да се разпознаят пациентите, които "гълтат" призми и те да се планират за операция [291].

Призмотерапията има отличен резултат при постоперативен малък остатъчен ъгъл на ЕТ, в който има фузия. При оперативна хиперкорекция на ЕТ, освен редуциране или снемане на хиперметропичната корекция , може да се назначат base-in призми, които да възстановят успоредността на очните оси и предотвратят супресията. Така при 50% от пациентите с хиперкорекция на ЕТ не се е наложила повторна операция според Hardesty [107].

Малки постоперативни вертикални отклонения, когато са конкомитентни, подлежат също на успешна призмотерапия. Призмотерапията при конкомитентен страбизъм е приложима главно при пациенти с НРК.

ЕТ с АРК остава предизвикателство за всички страболози. Многобройни и разнообразни са методите, с които са правени опити за сензорно излекуване на тази аномалия. Призмотерапията е сред най-новите и първоначално считана за многообещаваща, но и тя впоследствие не оправдава очакванията. Bagolini [20] публикува техника на свръхкорекция с призми преди операция за ЕТ с АРК, приложена впоследствие от Pigassou-Albouy [226] и Oteyza и Torrubia [217]. Jampolsky въвежда термина призмена ортоптика [135]. Ефектът на призмотерапията в този случай е намаляване и стабилизиране на аномалията в малък ъгъл и профилактика на рецидивите на страбизма. Самият Jampolsky смята, че такова лечение не довежда до нормализиране на АРК.

Пионер на призмодиагностиката и призмотерапията в България е Захариев [4, 5].

1.3. Градирани парциални оклудори на Bangerter

Градираните парциални оклудори на Bangerter са осем полупрозрачни филтри с различна плътност, които се фиксират за корекционната леща на здравото око. Така те намаляват количеството проведена светлина и зрителната му острота в различна степен- PPLC; < 0,1; 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 [24]. При амблиопия са налице два феномена- “neutral density filter”и “crowding”- амблиопичното око вижда както здравото око през полупрозрачен филтър и по-добре разпознава на зрителната таблица отделен оптотип, отколкото редицата оптотипи. Лечението е закриване на здравото око, с което се премахва супресионният механизъм- основният патогенетичен фактор на амблиопията. При липсващата конкуренция от доминиращото око, мързеливото се активира за

зрителна работа. Тоталната оклузия, обаче, грубо прекъсва фузията и бинокулярното взаимодействие.

Градираните филтри на Bangerter са създадени като алтернатива на тоталната оклузия. Мързеливото око се поставя в по-благоприятни условия за зрителна работа от здравото като му се осигуряват поне два реда по-висока зрителна острота и то в условия на периферна фузия [25].

Lang създава схема за поддържащо **лечение на амблиопията** с градираните филтри като продължение на фациалната оклузия [160]. Той смята, че след нормализиране на зрението на мързеливото око и рязкото спиране на тоталната оклузия, настъпва диплопия или супресия, които са предпоставка за рецидив на амблиопията. Затова Lang въвежда плавното закриване с все по-прозрачен филтър със следене на зрителната острота и фиксационното поведение. В случай, че здравото око фиксира през парциалния оклудор или зрителната острота на амблиопичното око се е влошила, отново се връща по-плътен филтър. Така в продължение на години се стига до най-прозрачния филтър, който трябва да се носи до 10г възраст. Амблиопията се счита излекувана не само при нормална зрителна острота наблизо и надалече или свободна смяна на фиксацията, но и при преодоляване на "crowding" феномена, т.е. изравняване на способността за четене с тази на здравото око [163]. Според Lang поддържащото лечение чрез филтрите на Bangerter има редица предимства пред почасовата оклузия. Амблиогенният супресионен механизъм е изцяло прекъснат, а не само за няколко часа дневно. Създава се възможност за проява и укрепване на двуочното зрение- периферна фузия в аномален ъгъл и стереопсис (при зрителна острота 0,4 или повече). Колкото филтърът става по-прозрачен, толкова по-възможна става централна фузия във все по-малък ъгъл на аномалия. Така градираните филтри укрепват фузията, докато почасовата оклузия я прекъсват. Своевременно се предотвратява тенденция за рецидив на амблиопията . Подобрява се способността за четене с мързеливото око. Родителите се освобождават от активно участие в лечението. Постига се добър психологичен ефект- преминаването към по-прозрачен филтър е козметично все по-приемливо и е една награда за проявеното постоянство и търпение. Също така те не водят до раздразване на кожата и алергии, често срещани при използването на фациалните оклудори.

Оклузивите на Bangerter са използвани като продължение на тоталната оклузия [124], но и като отлична алтернатива за първично лечение на средностепенна амблиопия.

Bonsall [40] сравнява лечението с целодневно носене на филтрите на Bangerter с 6 часова тотална оклузия като предписаният филтър е с най-малката прозрачност, при която се постига прехвърляне на фиксацията от здравото на мързеливото око. Първото голямо рандоминизирано проучване, сравняващо филтрите на Bangerter с тотална оклузия като първично лечение на средностепенна амблиопия е извършено при 186 деца на възраст от 3 до 10 години със зрителна острота от 0,25 до 0,5 [223]. В групата с филтрите (89 деца) са използвани такива, означени със плътност 0,2 и 0,3 за целодневно носене. На другата група (97 деца) е назначена 2 часа фациална оклузия. Разликата в средната стойност на подобрение на зрителната острота е само половин ред в полза на стандартната оклузия, а поносимостта към филтрите е по-добра. Авторите правят заключението, че филтрите са достатъчно благонадеждна алтернатива на първично лечение на средностепенна амблиопия.

Друго рандомизирано проучване сравнява ефекта на лечение на анизометропична амблиопия само с очила или в комбинация с филтри на Bangerter, като отчита по-кратко време на преодоляване на амблиопията с помощта на филтрите [11]. Laria et al. също установяват положителен резултат от лечение на лека и средностепенна амблиопия с парциалните оклудори на Bangerter като предписаният филтър понижава зрителната острота на здравото око поне 2 реда в сравнение с амблиопичното и смяната на доминантност на очите трябва да се поддържа през цялото време, като в 35,5 % от случаите, плътността на филтъра е трябвало да се промени в хода на лечението [165].

Оптичните свойства на филтрите се преоценяват в редица проучвания. Според някои автори филтрите на Bangerter наистина редуцират зрителната острота според отбелязаната на етикета стойност [189], а според други- средното редуциране на зрителната острота не съответствува на отбелязаната [215]. Допуска се, че производственият процес не може да осигури еднаква плътност на филтрите по цялата им повърхност или еднаква редукция на зрението при филтри с еднаква отбелязана острота [238, 47]. Целта на Odell et al. е да установят какъв зрителен дефицит могат да предизвикат филтрите като изследват ефекта им върху зрителна острота за далеч, за близо, верниерна зрителна острота и контрастна чувствителност и установяват, че филтри 1,0; 0,8 и 0,4 минимално и подобно редуцират зрителната острота за далеч, близо и верниерната острота, а следващите по плътност филтри- прогресивно [215]. Контрастната чувствителност не е значително повлияна до филтър 0,1, след което рязко

намалява. Rutstein et al. потвърждават, че при здрав индивид ефектът от намаляване на зрението през филтрите не отговаря на посочения на етикета, но смятат, че той може да е различен при пациент с амблиопия [245]. Изследва се намаляване на зрителна острота за далеч на неамблиопичното око през филтри 0,2 и 0,3 и се проследява стабилността с времето. Изводът е, че както при здравите индивиди, така и при пациенти с амблиопия, редукцията на зрението през филтрите не съвпада с отбелязаната на опаковката и е непредвидима. С времето ефектът на филтъра намалява и трябва да се сменя периодично.

Perez et al. сравняват филтрите с ефекта на дефокус, който се осъществява от други средства на пенализация- атропин, събиретелни лещи или и двете и установават, че замъгляването в резултат на филтрите и дефокуса е качествено различно [224]. Дори след значителен дефокус все още са налице участъци от образа, които са съвсем тъмни или светли, докато образът през филтъра е равномерно сив. Дефокусът позволява на пенализираното око да има по-висока контрастна чувствителност, отколкото на окото с филтъра.

Друго основно приложение на филтрите на Bangerter е при лечение на **диплопия**, която не може да се лекува с операция или призми. Използван е най-плътният филтър за неутрализация на втория образ [170]. Повечето автори прилагат най-прозрачния филтър, за да се запазят периферните зрителни функции [183, 260, 125, 169, 246, 99].

Съвсем различна терапевтична цел, използвайки филтрите на Bangerter си поставят Abrams et al. [7, 8]. Те проучват възможността филтрите да повлият **развитието на периферна фузия** при пациенти със страбизмена амблиопия, които не са имали такава преди лечението. Средната стойност на първоначалния ъгъл на отклонение при развилите и неразвилите моторна фузия не е сигнификантна, но средната стойност на крайния ъгъл при развилите моторна фузия е значимо по-малка. С развитие на моторна фузия се отчита и статистически значимо намаляване в средната стойност на хоризонталното отклонение. Подобряването на зрителната острота е сигнификантна при развилите периферна фузия и статистически незначима в другата група. Нито един пациент, веднъж развил моторна фузия, не е загубил тази способност по време на проучването.

Друго интересно приложение на филтрите на Bangerter е за **облекчаване на блефароспазъма** [247], пред което и да е око да се поставят. Malhorta et al. препоръчва въвеждане на тест с оклузия преди назначаване на лечение с филтрите на Bangerter, тъй

като има позитивни и негативни на оклузия случаи. Механизмът на повлияване не е съвсем ясен [277].

Освен в клиничната практика, филтрите на Bangerter са използвани и в редица **физиологични и електрофизиологични изследвания** като с тях се симулира намалена зрителна острота или контрастна светочувствителност [227, 184, 78, 101, 139, 179, 181].

1.4. Хирургично лечение на страбизма

1.4.1. Кратка история на хирургичното лечение на страбизма

Военният хирург и ортопед Friedrich Stromeyer е първият, който извършва на труп и описва миотомия на вътрешния прав мускул (1838). През 1839г почти едновременно излизат публикации на Cunier и Dieffenbach за успешна миотомия на вътрешен прав мускул. Френската Академия на науките разделя наградата между Stromeyer и Dieffenbach за този принос в лечението на кривогледството. Dieffenbach (1842) обобщава три начина за отслабване действието на очедвигателните мускули (не само хоризонтални, но и вертикални и коси) - миотомия, тенотомия и миектомия [208, 2, 87, 234].

Миотомията по Dieffenbach е извършвана на 14-18мм зад лимба- там "прерязаните мускулни краища най-добре се захващат за околната тъкан". Нежелани ефекти от тази техника са назалното хлътване на карункулата и огромните хиперкорекции. Lucas препоръчва срязване на мускула колкото се може по-близо до инсерцията. Ruete (1841) дозира миотомията като реже мускула толкова по-далече от инсерцията, колкото ъгълът на кривогледство е по-голям. Друга техника за дозиране е предложена от Pappenheim (1842)- парциална миотомия, която редуцира дебелината на мускула. Като нова хирургична техника Guerin (1840) докладва субконюнктивна миотомия, която е подробно описана и илюстрирана от von Froriep. Поставя се на дискусия и мястото на оперативния разрез. Boyer предлага хоризонтална инцизия на конюнктивата по протежение на горния ръб на мускула, така че раната да не отзява и горният клепач да служи за естественото й покритие. Critchett предпочита долния ръб на мускула за място на субконюнктивната миотомия, което улеснява вкарването на страбизмената кука. Възниква и дилемата за едномоментност или посменност на миотомиите. За едноетапни двустранни операции се застъпват von Ammon, de Nobele, Bonnet и Elliot, а Dieffenbach обсъжда възможни усложнения от такъв подход. Franz е първият очен хирург, който иска

по-точно да коригира страбизма и изобретява сложен, но полезен инструмент-страбизмометър.

Dieffenbach описва **тенотомията** като по-лесна процедура- срязване на мускулното сухожилие до склерата. Ученикът на Dieffenbach Boehm е най-горещият привърженик на тенотомиите със своя модификация да остави средната трета на сухожилието интактна. Albrecht von Graefe въвежда освен свободната, и частичната тенотомия, която използва при страбизми с по-малък ъгъл, а именно- срязване на 3/4 от дебелината на сухожилието. Beard (1895) прави ограничена тенотомия, като прикрепва прерязаното сухожилие към конюнктивата на булба. Идеята за частично прерязване на мускулното сухожилие дава начало на множество начини на удължаване на мускула, съответно- отслабване на мускулното действие. Най-ранните от тях представляват една или повече перпендикулярни на сухожилието или мускула инцизии, минаващи средата на мускула. По-късно за елонгациите са използвани и шевове. Интересна е частичната коса тенотомия на Stevens, която променя инсерцията във вертикална посока. Използвайки тази идея, Jackson прави подобна операция за лечение на торзионно отклонение като измества косо инсерцията на вертикалните мускули с или без прикрепване за склерата. Prince е първият, който фиксира срязаното сухожилие с конци за склерата. Тази процедура става предшественик на по-точната и предвидима **ретропозиция**. Pflugk (1905) въвежда дозиране на рецесията.

Миектомия (отстраняване на част от мускула) е предложена първоначално с цел избягване на хипокорекция при миотомията (von Ammon, 1840). Noyes (1874) скъсява мускула чрез изрязване на част от него с фиксиране за старото залавно място и така докладва нов метод за хирургично лечение на страбизма- **резекция.** През 1883 de Wecker описва **дубликатура на мускула**-антагонист като усилваща действието му операция.

Честите консекутивни дивергенции налагат необходимостта да се въведат нови оперативни подходи- първоначално с тракционен конец булбът се отвежда в желаната посока (Dieffenbach, von Graefe и Guerin). При по-тежките случаи Dieffenbach прави опит за преместване на мускула към лимба. Critchett (1855) доразвива и описва **мускулната антепозиция** и се счита за неин създател като самостоятелна операция.

Така в края на 19 век вече са въведени ретропозиция (рецесия) на мускул с дозирано фиксиране за склерата, пликация на мускул или сухожилие, преместване на мускул към лимба (антепозиция), резекция. Усъвършенстването на хирургичните техники е

благодарение на и върви паралелно с усъвършенстване на анестезията, инструментариума и шевния материал. Използваните в началото понтокаин, кокаин и етер за обща упойка са заместени от нови средства. Хирургичните игли първоначално са били големи (10мм), кръгли, с отворчета за вдяване на конец, нешпатулирани, с по-голям напречен диаметър отколкото дебелината на склерата, което е правело операцията за страбизъм особено рискова за тежки усложнения. Използваните конци са били копринени и често водели до козметично неприемливи гранулации на конюнктивата. Новите оперативни подходи дават тласък за разработване на нови инструменти.

Ранните страбизмени хирурзи имали добра представа за действието на мускулите, но напълно неглежирали ролята на теноновата капсула и фасциалния апарат. Наличието на мастна тъкан в оперативното поле било честа находка. С развитието на оперативната страбология все повече се обръща внимание на анатомията на орбитата, което окуражава появата на нови операции в началото на 20-ти век- върху **мускули с вертикално действие** и различни мускулни **транспозиции.** Множество са описаните транспозиции на мускули в този период, основно за лечение на паралитичен страбизъм. Luther Peter описва техника на зашиване на мускула за склерата на 3мм зад инсерцията с цел "**намаляване арката на контакт**". Този възглед се усъвършенства от Cüppers едва през 1974г (ретроекваториална миопексия или заден фиксационен шев).

До втората половина на 20-ти век използваните конци в страбизмената хирургия са били обикновен или хромиран кетгут, а по-късно и колагенови 4/0 до 6/0. Иглите са били сравнително големи и с режеща повърхност на външната курватура. Все още усложнения като перфорация на склера, ретинена хеморагия, дори отлепване на ретината, скъсване на конец по време на операция, не са били рядкост. Въвеждането на синтетични абсорбиращи се конци Dexon и Vicryl през 70-те, както и нови медикаменти за анестезия- Halothane, Fluroxene, Propofal, Versed, Ketamine и съвременно мониториране на жизнените показатели, довежда до нова ера в хирургията на кривогледството.

Началото на съвременното развитие на страбологията е поставено и от научните разработки, преподавателската и лечебната дейност на изтъкнати личности като Marshall Parks, Arthur Jampolsky и Gunter von Noorden. През 1987г в България Алексиева докладва едномоментна хирургична интервенция на пет очедвигателни мускула при конкомитентен конвергентен страбизъм с хипертропия при аддукция [1].

1.4.2. Някои съвременни аспекти на функционалната анатомия на очедвигателния апарат

ОДА на всяко око е изграден от четири прави (вътрешен, външен, горен и долен), два коси мускула (горен и долен) и фасциална система.Четирите прави мускула произхождат от сухожилния пръстен на Zinn на върха на орбитата, преминават през Теноновата капсула непосредствено зад екватора и се захващат за булба пред екватора на различно разстояние от лимба. Най-близо до лимба е инсерцията на вътрешния прав мускул. Горният кос мускул също води началото си от общия сухожилен пръстен, но за негов функционален произход служи трохлеята, през която минава дългото му сухожилие. Така че двата коси мускула имат функционално начало в предната орбита и се захващат за булба зад екватора. ОДМ съдържат най-финитe влакна в сравнение с другите напречно набраздени мускули. В централната част на мускула влакната са значително повече, отколкото в периферията му. Съществуват два слоя, ясно отграничени от перимизиум- в близост до очната ябълка (булбов слой) и от страната на орбитата-(орбитален слой) [148, 180].

На таблица 1.4.2.1 е показано разстоянието от лимба до средата на инсерциите на правите очедвигателни мускули според различни проучвания [97, 13, 159].

Разстояние (мм) от лимба до средата на инсерцията на правия мускул				
	m.r.med.	**m.r.inf.**	**m.r.lat.**	**m.r.sup**
Fuchs (1894)- 50 трупни очи	5,5	6,5	6,9	7,7
Apt (1980)- 100 трупни очи	5,3	6,8	6,9	7,9
Lang (1980)- 59 трупни очи	5,7	6,7	7,5	7,9

Табл. 1.4.2.1 Разстояние на инсерциите на правите мускули от лимба

Моторната инервация на очедвигателните мускули се осъществява от три интракраниални нерва- n.abducens инервира външния прав, n.trochlearis -горния кос и

n.oculomotorius- вътрешния прав, горния прав, долния прав и долния кос мускули. Очните ябълки могат да извършват хоризонтални очни движения около вертикална ос- z (абдукция и аддукция), вертикални движения около хоризонтална ос- x (елевация и депресия) и около зрителната ос (на Fick)- y (ексциклоторсия и инциклоторсия). Тези три оси минават през центъра на въртене на окото [6]. Съществуват три основни положения на очната ябълка: първично- зрителните оси са успоредни и лежат в хоризонталната плоскост; вторично- зрителните оси са обърнати в една от главните посоки (дясно, ляво, горе и долу) и третично положение- очните оси заемат косо положение. Първичното положение на очите е дефинирано чрез послеобрази [217], варира с времето [293, 250], при конвергенция е при поглед надолу [81] и се променя с позицията на главата [88]. Триизмерната ориентация на окото и осите му на въртене са описани от закона на Listing. Той гласи, че когато окото се придвижи от първично към вторично положение, то се ротира около ос, лежаща в равнина, която е перпендикулярна на зрителната ос- равнината на Listing (xz). Законът на Listing може да се прояви по отношение на всяка изходна позиция на окото- не само първичната, а и вторична или третична. Това става ако ротацията се извършва около ос, която е наклонена спрямо равнината на Listing с половината от ъгъла между заетата позиция и първичната позиция (von Helmholtz, 1863). „Бинокулярният“ закон на Listing е равен на закона на Listing, когато ъгълът на вергенция е нула, а при конвергенция коригира торзионните очни движения. Законът действа по време на фиксация, сакади, бавни проследяващи движения и вергентни движения, но не и по време на сън и вестибуло-окулярните рефлекси, което предполага активен неврален контрол [303].

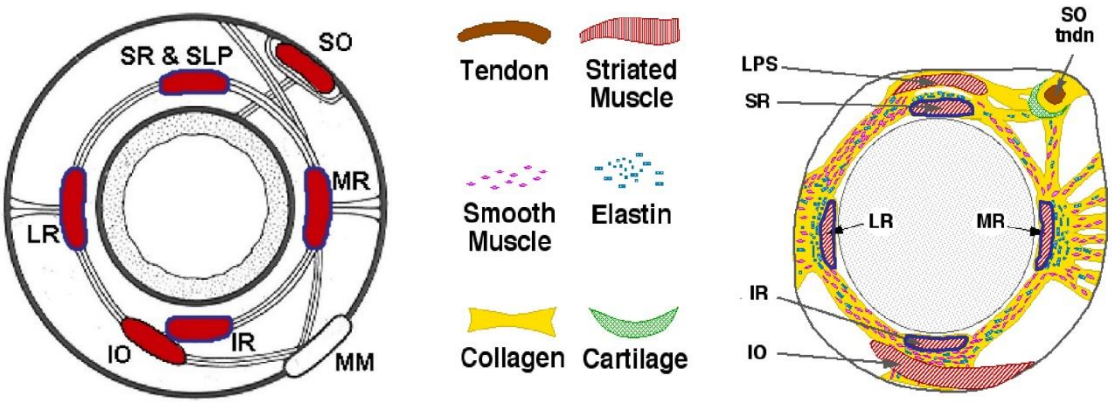
В първично положение на очната ябълка всеки един от шесте ОДМ има потенциал за свое специфично действие. Вътрешният и външният прав мускул имат само хоризонтално действие, а останалите четири мускула са с хоризонтално, вертикално и ротаторно действие. Във вторично и третично положение на очната ябълка специфичното действие на мускулите се променя. За всеки мускул съществуват мускули-синергисти, които го подкрепят в действието му и мускули-антагонисти, които му противодействат. Дванадесетте очедвигателни мускула от двете очи действат в хармония, благодарение на законите на Sherrington за реципрочната инервация и на Hering за билатералната очна инервация. Когато един мускул е инервиран, неговият

антагонист е съответно потиснат и когато даден мускул в едното око е инервиран, неговият синергист в другото око получава същата инервация [6].

Окото е прикрепено за орбитата чрез сложна система от фасции, покриващи булба и оформящи еписклерално (между фасцията и склерата) и субконюнктивно (между конюнктивата и фасцията) пространство. Напред фасцията достига на 3мм зад лимба, където се слива с конюнктивата. Теноновата капсула е открита от Jacques Tenon (1806) и наречена от него tunica vaginalis на булба. Функционалното й значение като поддържащ и защитен апарат е описано за първи път от Bonnet (1841). Lockwood (1886) преразглежда анатомията на мускулите, лигаментите и фасциите на орбитата и открива кондензации на теноновата капсула, включващи сухожилията на долния прав, долния кос мускул и ретрактора и тарза на долния клепач и долния орбитален септум. Този суспензорен лигамент носи неговото име. Рецесия на долния прав мускул предизвиква рецесия на долния клепач и разширяване на клепачната цепка. Антепозиция или резекция на долния прав мускул довежда до стесняване на клепачната цепка. За да се избегнат тези усложнения е важно да се отпрепарират много добре съответните мускули от свързващите лигаменти. Koornneef (1977) разкрива детайли за съединително-тъканната система в орбитата и по-специално за наличие на високо организирана пространствена архитектоника на орбито-мускулно-фиброзните тъкани [148, 149]. Така целият апарат играе важна роля в очедвигателната функция на окото (Фиг. 1.4.2.1).

Революция в анатомията на фасциалната система на орбитата, в разбиранията за кинетиката на очедвигателните мускули, а оттам- и за етиологията на страбизма, предизвикват Demer, Miller и Poukens [69]. С помощта на ядрено-магнитен резонанс те откриват фибро-мускулни “пръстени” (pulleys) в близост до екватора на булба в задната част на Теноновата капсула. Хистохимични изследвания показват, че тези кондензации са пояси от колаген и еластин.Те са закрепени за орбитата и съседното мускулно влагалище на правите очедвигателни мускули чрез влакна с подобна структура. Орбитната страна на пръстените има повече колаген и еластин, отколкото страната им откъм булба, може би с цел укрепване на стресовите места, свързани с рязка промяна на хода на очедвигателните мускули във вторична и третична погледна позиция [147]. В задната част на Теноновата фасция се откриват и множество гладкомускулни влакна. Макар описани отдавна (Müller, 1858), ролята им не е напълно дефинирана. Demer предполага, че значението им е в осигуряване на равномерност в здравината на

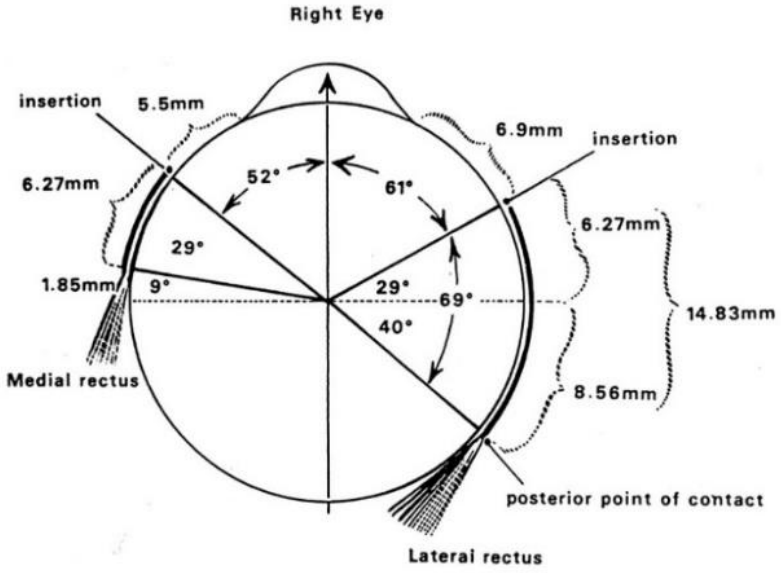
поддържащия и свързващ апарат. Допуска се и ролята им в активните очни движения чрез подпомагане на адаптацията към движението на пръстените. Като доказателство за последното са многото гладко мускулни влакна между пръстените на долния прав и вътрешния прав мускул, които най-вероятно са анатомична предпоставка за осъществяване на наблюдаваното чрез ядрено магнитен резонанс назално изместване на пръстена на долния прав мускул при конвергенция [71]. Системата от пръстени е фиксирана за предните орбитни стени медиално и темпорално чрез плътна съединителна тъкан. Липсата на директно захващане на вертикалните пръстени за съседните орбитни ръбове е целесъобразно с движението на горния и долния клепач. Така вертикалните пръстени са индиректно прикрепени медиално и темпорално чрез междупръстенните връзки. Те получават допълнителна стабилност от сухожилието на горния и влагалището на долния кос мускул, който произхожда от предната орбитна стена. “Спиращите лигаменти“се интерпретират не като ограничаващи очните движения с цел защита на очната ябълка от сътресения, а като еластично закрепване на системата от пръстени, която активно регулира посоката на силата на очедвигателните мускули за осъществяване на контрол на очната кинетика [72]. Сравнително симетричното разположение на четирите пръстена на правите мускули, гладките мускулни влакна и поддръжката на булба от Теноновата капсула, осигуряват „пасивен” механизъм за закона на Listing (Фиг. 1.4.2.1).



Фиг. 1.4.2.1 Екваториалната съединителна тъкан по Koornneef и по Demer

1.4.3. Някои аспекти от механиката на хоризонталните прави мускули

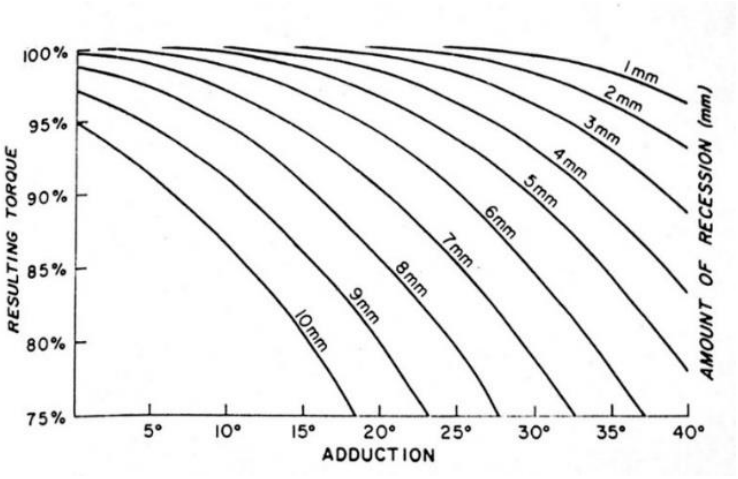
Нормалното движение на окото представлява въртене около ос, минаваща през центъра на ротация на окото (за улеснение на математическия анализ- центъра на сфера по Volkmann). Очните движения са резултат от факта, че тази част на мускула, която се допира до сферичната повърхност на булба, при контракция на мускула намалява арката на контакт с него и така предизвикава ротация по осите. Съкращението на очедвигателните мускули създава сила на ротация, пропорционална на механичния лост и мускулната сила (T= m . F, където T= сила на ротация; m= механичен лост; F= мускулна сила). Механичният лост пресича центъра на ротация на булба и е перпендикулярен на оста на мускула. Когато булбът е в първа позиция, вътрешният прав мускул има арка на контакт с булба 6,27мм. Силата на ротация е най-ефективна, когато се приложи тангенциално, т.е. в задната точка на контакт, която се намира на 9º или 1,85мм пред екватора на схематичното око на Volkmann [292] (Фиг. 1.4.3.1).



Фиг. 1.4.3.1 Схематично око на Volkmann

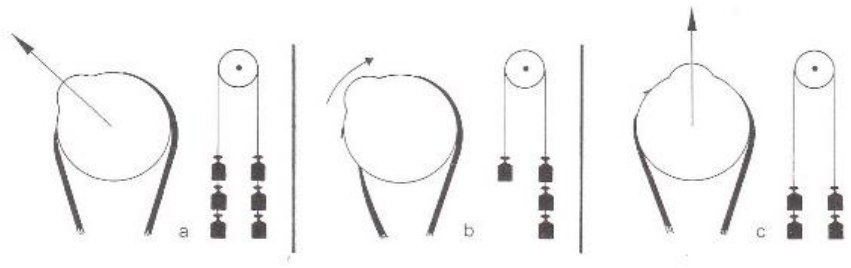
Арката на контакт се скъсява или елиминира при поглед в полето на действие на дадения мускул, докато най-накрая допира булба само на мястото на неговата инсерция. Дотогава механичният лост, върху който мускулът упражнява силата си на ротация е равен на радиуса на булба. Отвъд тази точка, механичният лост намалява. Рецесията на

мускула е хирургична процедура, която го измества назад от първоначалната инсерция и разхлабва без съществено да променя механичния лост, поради дългата арка на контакт в първа позиция. За булб със средна аксиална дължина 22мм, Kushner изчислява намаляване на механичния лост с 0,4% при 1мм рецесия зад екватора [153]. При 15° аддукция арката на контакт с булба на вътрешния прав мускул се скъсява до 3,05мм [31]. При рецесия над 3мм на вътрешен прав мускул на око в първа позиция, тангенциалната точка не се променя, но ако окото е в 15° аддукция, точката на контакт се измества назад. Въпреки това силата на ротация на булба не се променя съществено [31] (Фиг. 1.4.3.2).



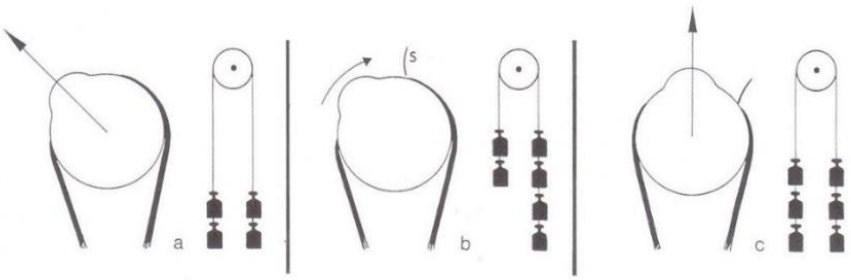
Фиг. 1.4.3.2 Сила на ротация като резултат от мм рецесия на вътрешен прав мускул и аддукция на булба (Beisner)

Операциите за страбизъм възстановяват успоредността на очните оси чрез промяна на механиката или функцията на мускулите. Мускулната сила в рецесирания мускул е редуцирана от разхлабването, а това води до превалиране на същестранния антагонист. Булбът се измества в нова позиция, в която се възстановява равновесието за сметка на редуцирано мускулно напрежение. Рецесията има по-голям ефект в полето на действие на мускула. Така рецесията на вътрешния прав мускул на дясно око предизвиква екзо ефект в първа позиция, повече екзо при поглед наляво и съвсем малък екзо ефект при поглед надясно. При ротация на булба по посока на рецесирания мускул, разхлабването, създадено от рецесията, се увеличава и леко се скъсява и механичният лост. При поглед в обратна на рецесирания мускул посока, мускулът се опъва и ефектът на отслабване намалява [141] (Фиг. 1.4.3.3).



Фиг. 1.4.3.3 Рецесия (Kaufmann)

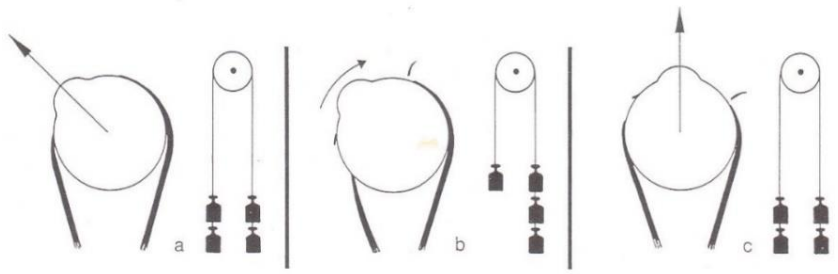
Резекцията на мускул представлява отстраняване на част от мускула и фиксиране на скъсения мускул за старото залавно място. Така мускулът се опъва и напрежението в него се увеличава. Това поставя булба в ново положение, в което се постига равновение при увеличено мускулно напрежение. Опъването на мускула също създава инкомитентност като ограничава ротацията на булба в обратна на резекцията посока, а увеличава силата на мускула в полето му на действие [141] (Фиг. 1.4.3.4).



Фиг. 1.4.3.4 Резекция (Kaufmann)

Чрез намаляване на напрежението в агониста и увеличаване на напрежението в антагониста, комбинираната операция рецесия-резекция променя позицията на булба и постига ново равновение при непроменено общо мускулно напрежение. Така се създава значителна инкомитентност, защото асиметрията от двете процедури поотделно има адитивен характер при комбинираната. Четирите прави мускула упражняват постоянно дърпане на булба назад в орбитата. Ретропозицията намалява това теглене назад и оттам дава лека проптоза и разширяване на клепачната цепка. Резекцията увеличава дърпането

на булба назад в орбитата и оттам дава лек енофталм и стесняване на клепачната цепка [141] (Фиг. 1.4.3.5).



Фиг. 1.4.3.5 Рецесия-резекция (Kaufmann)

Demer създава хипотези за активност на пръстените (active-pulley hypothesis-APH), според които те служат за функционален произход на правите очедвигателни мускули и определят и регулират движението им. Целта на този механизъм е да подпомага мозъка в поддържане на успоредността на очните оси при промяна на очните движения във всяка погледна позиция. Една от APH включва двойната инсерция на правите очедвигателни мускули, визуализирана in vivo чрез ядрено магнитен резонанс на човешки орбити. Почти половината от мускулните влакна откъм страната на булба (булбов слой) минават през пръстените, продължават напред и сухижилието им се захваща за булба. Останалата половина от влакната, намиращи се откъм орбитата (орбитен слой), се прикрепва за подвижния пръстен, а не за булба. Пръстенът се плъзга напред и назад върху булбовия слой и това движение се осъществява чрез напречно набраздените мускулни влакна от вътрешната му страна и от гладко мускулните влакна и еластичната тъкан от външната му страна. Булбовият слой на мускула пряко ротира булба, а орбитният слой чрез придвижване на пръстена повлиява оста на ротация. Нарушение в стабилността или локализацията на пръстените може да предизвика кривогледство. Нормалната позиция на пръстените е по-напред, отколкото след хирургично преместване на инсерциите на очедвигателните мускули, което предполага, че позицията на пръстена може да се променя терапевтично при лечение на страбизма [61]. Директна хирургическа интервенция върху пръстена е възможна дори без манипулация върху склералната инсерция. Clark [57, 58] описва нова техника за усилване на рецесията чрез задна фиксация на пръстена на вътрешния прав мускул- модификация на ретроекваториалната

миопексия на Cüppers без захващане за склерата. Хетеротопия на пръстените могат да дадат клинична картина на инкомитентен страбизъм при нормална инервация и контрактилитет на мускулите [60, 70, 59].

Така според APH на Demer функционалният субстрат на правите очедвигателни мускули са мускулните пръстени. Така той не приема, че силата на съкращение или оста на ротация на правите муслули се определя от функционалната инсерция (точката на тангентност с булба). Дължината на мускула, която определя степента на разтягане и дава отражение върху напрежението му, може да се увеличи чрез отклонение през пръстените. Функционалният произход може да варира от погледната позиция [69]. При операция за страбизъм хирурзите не се натъкват на пръстените, тъй като при издърпване на сухожилието със страбизмената кука напред, мускулът се плъзга в ръкава, а пръстенът остава назад. Конвенционалното хирургично преместване на мускула не засяга пръстените и не причинява особени промени в мускулното тяло непосредствено след операция [186]. Възможно е известен период след това да настъпят промени-отслабване или промяна в локализацията на мускулните пръстени.

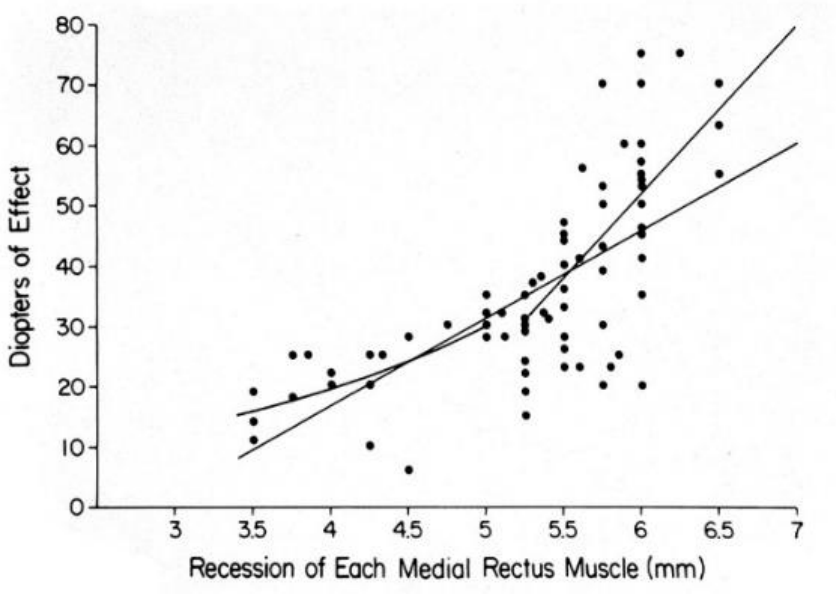
1.4.4. Рецесия на вътрешен прав мускул

1.4.4.1. Традиционна и голяма рецесия

Традиционното схващане за максимална рецесия от 4,5-5мм произлиза от класическото проучване на Fuchs [97], според което вътрешният прав мускул се захваща на 5,5мм от корнеосклералния лимб. По-съвременни проучвания на трупни очи [13] и при пациенти с конгенитална ЕТ [100, 109, 27] показват значителни индивидуални вариации в това разстояние като много често вътрешният прав мускул се захваща по-близо от 5,5мм до лимба. В серия страбизмени пациенти Kushner [153] установява големи вариации и в разстоянието между мускулните инсерции и екватора и между лимба и екватора. Повечето формули за дозиране на оперативната интервенция се дават като мм преместване на мускула спрямо старата инсерция или спрямо лимба, като дадена максимална стойност не бива да се надхвърля, за да не се наруши функцията на мускула. Обикновено екваторът на булба е ориентирът, който служи за тази граница. Kushner отбелязва, че при някои пациенти рецесия не по-голяма от 3,5мм позиционира мускула на екватора, а в други случаи при 8,5мм рецесия екваторът все още не е достигнат. В

друго проучване Kushner [152] установява статистически значима обратна корелация между предно-задната ос на окото и ефекта Δ/мм рецесия и смята, че аксиалната дължина на окото е един от факторите, който ако се включи във формула за дозиране на операцията, би намалил с 28% вариабилността на постоперативния резултат. На базата на 4 годишна ехобиометрия на 180 страбизмени случаи, същият автор изчислява разстоянието от лимб до екватор за дадена аксиална дължина на булба [151]. За улеснение на страболози, които не разполагат с ехограф, Kushner създава и алгоритъм на предно-задната ос спрямо дадена възраст и рефракционна аномалия. На базата на анализ на направени 28 рецесии зад екватора, Kushner et al. отчитат, че не самият екватор, а позиция до 1,5мм зад екватора е безопасният максимум рецесия, който не довежда до нарушаване функцията на вътрешния прав мускул и до риск от постоперативни хиперкорекции, доколкото се отчитат чисто механични фактори. При пациент, при който вътрешният прав мускул на едното око е рецесиран на 2мм зад екватора, а в другото око-на екватора, вероятността да развие консекутивна ХТ е по-голяма, отколкото при пациент, при който и двата вътрешни прави мускула са ретропозирани на 1мм зад екватора, въпреки еднаквото сумарно преместване. Изчисленото от Kusher критично разстояние от 1,5мм зад екватора като безопасна горна граница на рецесия на вътрешен прав мускул може би съвпада с мястото на описаните от Demer et al. фибромускулни пръстени на правите очедвигателни мускули, чиято роля в страбизмената хирургия предстои да се изяснява. Mittleman и Folk доказват клинично, че повторна рецесия на вътрешния прав мускул на 13,5мм от лимба е безопасна и ефективна оперативна процедура, недовеждаща до ограничение в аддукцията [190]. Beisner доказва чрез математически анализ, че дори 8мм двустранни рецесии на вътрешните прави мускули довежда до само 10% намаление на силата мускулно съкращение и то когато окото е в 15° аддукция [31] (Фиг. 1.4.3.2). Съпоставяйки анализа си с кривата на Starling (експоненциалната зависимост между мускулната сила и дължината на мускула), той изказва хипотезата, че ако има клинична картина на хипофункция на мускула след голяма ретропозиция, то тя не е в резултат от промяна в механичния лост, а се дължи на загуба на контрактилната сила вследствие скъсяването му, тъй като малка степен на разхлабване на мускула, може да доведе до значително намаление на контрактилната способност. По-големи от 5мм рецесии на вътрешните прави мускули са препоръчани като алтернативна операцията на три или четири мускула за лечение на конгенителна ЕТ

[109, 118, 231]. По-късни проучвания доказват ефикасността и безопасността на дори 7 и 8мм ретропозиции [271, 195, 297, 66, 12, 294, 145]. Mims et al. създават първите количествени оперативни препоръки, първата точна крива доза-ефект за BMRR на базата на 91 оперирани пациенти с ЕТ [188]. Поради голямата вариабилност на оперативния ефект при ЕТ с по-голям ъгъл, първоначално са избрани два вида криви- експоненциална за ъгли под 30Δ и права линия за ъгли над 30Δ.

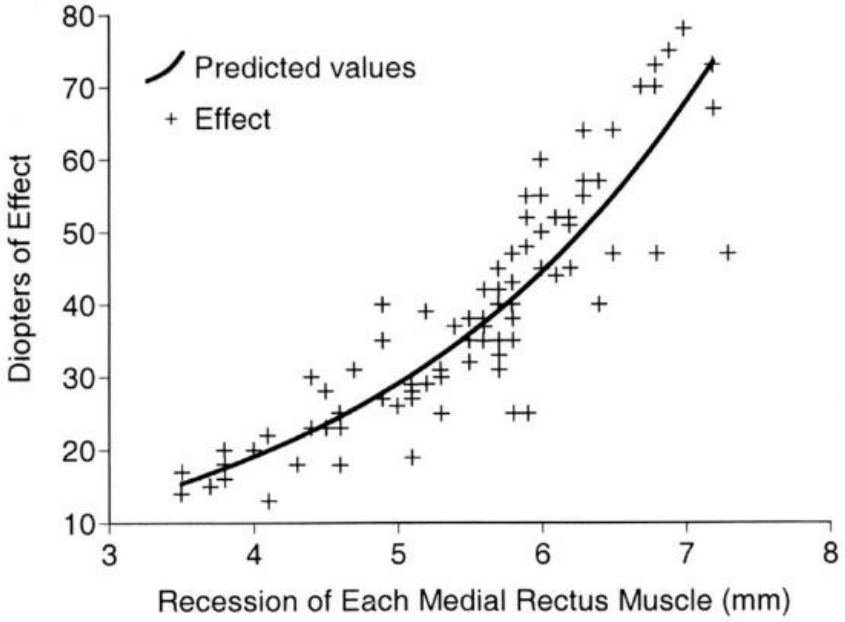


Фиг. 1.4.4.1.1 Първоначалните криви доза-ефект на BMRR-вижда се голямата вариабилност на ефекта от 6 мм рецесия

От особено значение са някои анатомически особености, както и техниката на измерване на новата позиция на мускула. Apt и Call установяват, че има около 1мм разлика между предния и задния корнеосклерален лимб, както между предната и задната част на инсерцията [13]. Kushner и Morton разграничават три основни анатомични варианта на инсерциите- вълнообразен, извит и прав [154]. Те изключват възможността видът инсерция да е свързана с етиологията на ЕТ или големината на отклонението, но изтъкват значението им при правилното измерване на рецесията с оглед избягване на отклонения от очаквания хирургичен ефект. По-точно е измерването спрямо мускулната инсерция, защото измерването спрямо лимба дава по-ниски стойности от желаната ретропозиция.

При обшиване на мускула остава мускулна тъкан пред конците, което довежда до антепозиция от 0,5мм на мускула спрямо фиксирания за склерата шев. За избягване на този артефакт, Kushner препоръчва измерване на по-голяма стойност с 0,5мм от желаната рецесия.

Tran et al. създават подобрена таблица за дозиране на BMRR [280]. В последователните си усилия за подобряване на хирургичния резултат, авторите анализират друга серия BMRR за период от 8г и създават нова единственена експоненциална крива доза-ефект, която осигурява по-предсказуем и точен ефект и за големите предоперативни ъгли. Разликата между първоначалната и подобрената крива касае основно по-големите ъгли на ЕТ (Фиг. 1.4.4.1.2).



Фиг. 1.4.4.1.2 Подобрената крива доза-ефект на Tran et Mims [280].

Освен чисто механичните (аксиална дължина на булба, голям или малък ъгъл на отклонение, мм двустранна ретропозиция, измерване спрямо лимба или инсерцията, съпътстваща или не рецесия на конюнктивата), за да се предвиди ефектът от BMRR са проучвани и други предоперативни клинични фактори [55, 129, 130, 37, 306, 35, 128, 44, 205], а именно- възраст на поява на страбизма, възраст при операцията, продължителност на кривогледството, наличие на нистагъм, хиперфункция на долни коси мускули и/или DVD, наличие на изоставане в психо-моторното развитие [259, 112, 142, 282, 225, 240,

53]. Проучвани фактори, влияещи върху дозирането на оперативната интервенция, са и разликата в ъгъла под анестезия преди и след операция [242] и разликата между наблюдавания и очаквания ъгъл под упойка [14]. Първоначално Tran ги за статистически значими и модифицира хирургичното си решение спрямо тях, но впоследствие, заедно с Mims и Wood, елиминира важността му в оперативната преценка и заключава, че основно предопределящи ефекта от операцията са мм рецесия на вътрешните прави мускули [280].

Mims и Miller проучват влиянието на фибромускулните пръстени върху количествената характеристика на BMRR [185]. Хипотезата им е, че ако тези пръстени са функционалният произход на правите мускули, тогава успоредността на очните оси след BMRR се дължи на промени в ротационния вектор на повърхността на булба, а не на класическата експоненциална крива дължина/сила на мускула. За изследването са избрани пет количествени характеристики на тази операция и са подложени на геометричен компютърен анализ. Целта е да се види кой от двата модела (ротационнен вектор или дължина/сила) ще предвиди резултата от BMRR по-добре за петте характеристики. Авторите правят заключението, че количествените характеристики на BMRR могат да се обяснят като промяна в ротационния вектор на повърхността на булба.

1.4.4.2. Едностранна и/или двустранна рецесия

Големите двустранни рецесии са се появили като алтернативна операция на три или четири мускула. Целта е да се постигне максимален ефект с минимално оперативно вмешателство и риск, по-кратко време на анестезия и по-бързо време на възстановяване. Така възниква и въпросът за голямата едностранна рецесия като алтернатива на традиционната двустранна при ЕТ с малък или среден ъгъл на отклонение. Jampolsky изследва сензорния потенциал на пациенти с малък ъгъл на ЕТ и изказва мнението, че те не са показани за оперативно лечение, тъй като в най-добрия случай се установява нов, по-малък ъгъл на отклонение, а често се възстановява същият предоперативен ъгъл [137]. Kirkland провежда успешно едностранна рецесия на вътрешен прав мускул при ъгъл на отклонение 15Δ [146]. Bedrossian [30] анализира оперативното лечение на ЕТ с малък ъгъл и заключава, че при операция на едностранен вътрешен прав мускул настъпва инкомитентност [30]. Chamberlain докладва лечение на сто случая чрез едностранна рецесия на вътрешния прав мускул от 3,5 и 4мм като операция на избор при ЕТ с ъгъл

под 20Δ [52]. Pollard и Manley съобщават 10 пациенти с добър ефект от 5мм едностранна рецесия на вътрешен прав мускул при ЕТ с ъгъл до 18Δ [228]. Редица автори потвърждават ефективността на голяма MRR при средностепенна ЕТ от 25-30Δ [104, 308, 233, 263], като при нито един от тях не съобщават ограничение в аддукцията или клинично значима инкомитентност в страничните погледни позиции. Едностранна рецесия от 6мм на вътрешен прав мускул е предложена като алтернатива и при ЕТ с ъгъл 30-35Δ [132], особено в случаи на амблиопия. Сравнявайки ефекта на дозираните MRR (за ъгъл от 15-35Δ) и BMMR (за ъгъл 30-70Δ) рецесии на вътрешните прави мускули, някои автори не намират статистически значима разлика в ефекта Δ/мм рецесия при еквивалентни стойности MRR или BMRR [295], а други установяват по-голям ефект коригирани Δ/мм рецесия при BMRR [233, 263].

1.4.4.3. Видове конюнктивни достъпи за операции на очедвигателни мускули

Хирургичният достъп до очедвигателните мускули изисква инцизия на конюнктивата и Теноновата капсула. Начинът и мястото на конюнктивния разрез са важни не само от козметична, но и от функционална гледна точка, тъй като могат да окажат влияние на успоредността на очните оси. Налице са три основни хирургични достъпа: лимбален, паралимбален и форниксов. За всички от тях е важно да се направят до „чиста“ склера, за да се избегне проникване в мускулната или Теноновата капсула, което би довело до кървене и проникване на мастна тъкан в оперативното поле, а впоследствие и фибромастна пролиферация. Резултатът от сраствания е не само козметично неприемлив. Цикатриксите на конюнктивата опорочават моторния и сензорния изход от операцията. Ето защо Sami смята, че конюнктивната инцизия е от особено значение за протичане на цялата операция и сравнява трите техники, разкривайки относителните предимства и недостатъци на всяка от тях [248].

Лимбалният разрез е най-често използваният достъп до правите мускули. Той позволява директно достигане до субтеноновото пространство, тъй като Теноновата капсула и конюнктивата се сливат в един слой на около 2мм от лимба. Той е технически лесно изпълним и минимално травматичен и позволява бързо и лесно отпрепариране на мускула, поради добрата му визуализация. Използван е може би още от времето на von Graefe, но отново е въведен от Zugsmith [309] при операция на долен кос мускул, а по-късно от Cortes [62], Massin [178] и Moreno [194]. Лимбалният достъп се свързва най-

вече с името на von Noorden, който подробно го описва и пропагандира [207, 209]. При адаптация на този разрез трябва да се има предвид, че след рецесия на мускула има недостатъчност, а след резекция- излишък от конюнктивна тъкан. В случай на реоперация е най-приемлив, а при възрастни пациенти, при които конюнктивата е нееластична, е средство на избор. Недостатъци са повишеният риск от видим цикатрикс, загуба на стволови клетки на лимба, периферна секторна дехидратация на роговицата (dellen cornea) [274]. Описани са различни модификации на лимбалната инцизия- с триъгълно конюнктивно ламбо [86] ; радиалната инцизия над и успоредно на горния ръб на хоризонталния мускул [287]; подковообразната инцизия [51]; широка лимбална перитомия при операция на хоризонтален и вертикален мускул едновременно [48] вместо да се правят две отделни лимбални инцизии. За да се предотврати дразненето от възлите на лимба, Herbstein описва непрекъснат шев на радиалните разрези на конюнктивното трапецовидно ламбо с два конеца, които се завързват не към лимба, а на другия край на инцизията [116].

Паралимбален достъп- трансконюнктивен разрез точно над инсерцията на правия мускул, пропагандиран от Swan [268]. Този разрез зараства с видим белег, който при някои пациенти е съществен козметичен дефект. Съществува риск от срязване на подлежащата мускулна инсерция. Преимущество е директният достъп до мускула и доброто му визуализиране. Модификация на паралимбалната инцизия е разрез между лимба и инсерциата [249]. Така рискът от нараняване на мускула намалява, но следоперативното дразнене от конците е по-изразено, а цикатриксът на конюнктивата в клепачната цепка е още по-забележим. Разрез на 3мм успоредно от лимба между два тракционни конеца на 2 и 4мм от лимба е технически лесен и осигурява необходимия оперативен достъп и без наличие на асистент [230].

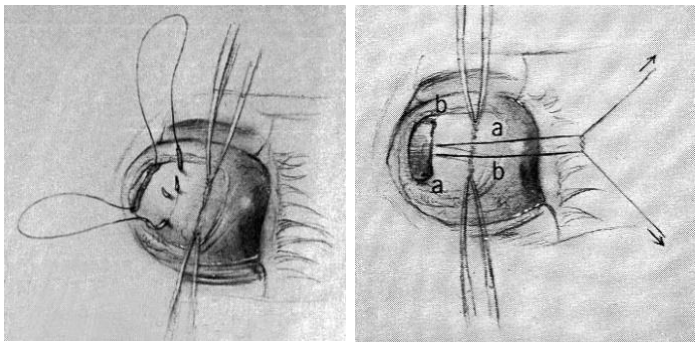
Форниксов разрез, пропагандиран от Parks [220]. Разрезът може да се направи в долно-вътрешния, долно-външния, горно-вътрешния и горно-външния квадрант на 2мм от конюнктивната страна на форникса, успоредно на мигления ръб в областта между два прави мускула. За целта булбът се ротира в противоположната страна. Тъй като разрезът е под клепача, може да бъде оставен да зарастне под покритието му без зашиване, а може и да се адаптира- с прекъснати или непрекъснати шевове. Чрез тази инцизия може да се достигне до повече от един мускул, но отпрепарирането му е затруднено и е необходим опитен асистент. Необходима е еластична конюнктива и затова при възрастни пациенти

има риск от разкъсване на ламбото. Следоперативното дразнене е значително по-слабо и няма риск от реакция на роговицата. Модификация на форниксовия разрез в случай на реоперация за превенция на разкъсване на конюнктивата е описана от MacDonald [171]. В светлината на минимално инвазивната безшевна офталмохирургия за най-малък травматизъм, най-голям следоперативен комфорт, функционален и козметичен ефект и най-високо качество на живот, е приложена нова техника на достъп до правите хоризонтални мускули [192]. Минимално инвазивна безкръвна хирургия предлага и Helveston с модификация на форниксов разрез и специално въведен нов инструментариум, т.нар. рецесия на вътрешен прав мускул в Теноновата капсула [114].

1.4.4.4. Оперативни техники

Техниките на рецесия на вътрешен прав мускул се различават освен по оперативния достъп през конюнктивата, също и по начините на обшиване на мускула, на дозиране на рецесията и на фиксиране на мускула за склерата.

Важно е обшиването да стане в областта на сухожилието максимално близо до инсерцията, за да не се получи скъсяващ мускула ефект и отслабване на желаната ретропозиция. Фиксирането на новото място трябва да запази ширината на инсерцията и да не допусне "провисване" на мускула в средата. Използват се 6/0 синтетични резорбируеми материали (Vicryl, Biosorb), които отдавна са доказали своите преимущества пред нерезорбируемите и колагеновите конци [111]. Някои хирурзи обшиват мускула с конец с една игла като след това правят двоен ход през склерата хоризонтално на лимба. Други използват два конеца с по една игла, обшиват двата края на мускула и ги фиксират за склерата поотделно- с хоризонтален, радиерен или кос ход на иглата. Повечето оператори използват конец с две игли, а дори и два конеца с по две игли. Оригинален метод на обшиване и фиксиране на мускула за склерата описват Василева и Бойкикиев- тройно обшиване на мускула, минаване през склерата, след което обратно през средата на обшиването и завързване на конците над мускула [3]. Parks описва начин на обшиване на мускула като в двата края се прави двойна "заключваща" бримка. Срязаният мускул се фиксира през дълъг успореден на лимба тунелен ход на иглите (повече от половин инсерция) през склерата. При изтегляне на конците става плътно позициониране на мускула на новото място [220] (Фиг. 1.4.4.4.1).



Фиг. 1.4.4.4.1 Рецесия по Parks

Разумна алтернатива на конвенционалната рецесия е "hang-back" ретропозиция, при която мускулът не се фиксира за склерата, а се оставя на бримка от инсерцията на мускула. Така рискът от перфорация на склера е по-малък [236, 237]. Добри дългосрочни резултати, надеждност и безопасност от тази техника съобщават Breckenridge [42] и Hemmerdinger [115]. Недостатък е, че мускулът може да се плъзне назад от формиране на "псевдосухожилие"[237], което да доведе до консекутивна ХТ или да се размести вертикално при следоперативна промяна на арката на контакт. За да се избегнат тези нежелани ефекти е предложена модификация със странично "закотвяне" на мускула с повърхностни къси шевове през склерата на нивото на рецесията [173, 56]. При техническо затруднение за извършване на рецесията- необходимост от голяма ретропозиция в малко око- е възможна комбинация от рецесия и "hang back"- т.нар. hemi-hang- back [229]. Helveston et al. [113] докладват "en bloc" рецесия на вътрешните прави мускули и конюнктивата при конгенитална ЕТ при дозиране на рецесията спрямо лимба и докладва 84% успешно изправяне на очните оси спрямо съобщените дотогава от 50-60% [202, 127]. Kushner провежда рандомизирано проучване и сравнява резултатите от BMRR при конгенитална ЕТ, измерени спрямо инсерцията и спрямо лимба и установява по-висока успеваемост (в границите на 10Δ хетеротропия) в групата с дозиране спрямо лимба (84% vs. 63%) [154].

1.5. Изводи от литературния обзор

Многобройните етиопатогенетични теории на страбизма са повлиявали терапевтичния подход в различни епохи от развитието на страбологията, като се е акцентирало повече върху лечението на сензорната или моторната компонента на двуочното зрение. Днес се знае, че лечението на страбизма е комплексно- консервативно и хирургично и въпреки клиничното си многообразие следва сходни принципи- своевременност, адекватна корекция на рефракционната аномалия, лечение на страбизмената амблиопия и алтернизация на монолатералното кривогледство, възстановяване на успоредността на очните оси чрез хирургична интервенция, корекционни лещи или призми, профилактика на рецидиви на амблиопията и страбизма.

От основно значение за успеха на хирургичната интервенция е определяне на таргетния ъгъл чрез използване на моторни и сензорни призмени тестове.

Съвременната тенденция на оперативно лечение на конкомитентния страбизъм е в предпочитанието на симетрични операции, за да се избегне ятрогенна инкомитентност и се възстанови бинокулярното зрение не само в първа позиция, но и в останалите погледни позиции. Рецесията на мускул е по-атравматична от резекцията. Въвеждането на ретропозиции над 5мм дава възможност за коригиране на големи отклонения и редуциране броя на оперативните интервенции и броя на оперираните мускули. Ефектът на големите BMRR се влияе от редица предоперативни и интраоперативни фактори.

Използването на филтрите на Bangerter за лечение на амблиопия е добре описано в литературата, но ролята на следоперативното им приложение за профилактика на рецидивите на амблиопията и страбизма предстои да се проучи.

Необходим е анализ на актуалния набор от средства за комплексното и продължително лечение на конкомитентната ЕТ във всеки един етап с цел успешния краен изход.

2. ГЛАВА ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на настоящия дисертационен труд е да се анализира ефектът от двустранните симетрични ретропозиции на вътрешните прави мускули в хирургичното лечение на алтерниращa и/или алтернизирана есотропия и се обобщи приложението на призми и филтри на Bangerter в следоперативния период.

За постигане на тази цел са формулирани следните **задачи:**

1. Да се проучи ролята на предоперативните фактори (начало на кривогледството, време до операция, пол, рефракционна аномалия, наличие на анизометропия, дезамблиопизация, големина на ъгъла на отклонение, вертикална компонента, сензорен потенциал) върху хирургичния отговор- Δ/мм рецесия и моторния резултат.

2. Да се сравни ефектът на двустранните симетрични ретропозиции при различни форми алтерниращa и/или алтернизирана есотропия- акомодативна (частично акомодативна и с високо AC/A) и неакомодативна (вродена и придобита).

3. Да се отчете ефектът Δ/мм рецесия при двустранни ретропозиции до 5мм, между 5 и 6мм, 6-6,5 и над 6,5мм.

4. Да се сравни ефектът Δ/мм рецесия на голяма едностранна и традиционна двустранна симетрична ретропозиция на вътрешен прав мускул при средностепенна есотропия.

5. Да се установи ролята на конюнктовния достъп-лимбален или форниксов- в ефекта на двустранните симетрични ретропозиции на вътрешните прави мускули.

6. Да се обобщят индикациите на приложение на призми и филтрите на Bangerter в следоперативния период.

3. ГЛАВА МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

3.1. Клиничен материал

3.1.1. Брой и разпределение на пациентите по групи

В клиничния анализ са включени 200 оперирани за ЕТ пациенти (370 очи)- 170, на които е извършена двустранна симетрична ретропозиция на вътрешните прави мускули (BMRR) и 30- едностранна ретропозиция на вътрешен прав мускул (MRR). Те са подбрани от общо 556 страбизмени случаи, оперирани от един и същ хирург в една и съща база за периода от 2000-2014г.

Пациентите са разпределени по пол, възраст и вид ЕТ. От анализираните 200 случаи, 100 са от мъжки и 100- от женски пол (средна възраст 5,4±3,5) (Табл. 3.1.1.1).

Пол	**N**	**Възраст**	
		Mean	**SD**
Мъжки	100	5.4	3.3
Женски	100	5.5	3.8
Общо	200	5.4	3.5

Табл. 3.1.1.1 Разпределение на пациентите по пол и средна възраст

Видът ЕТ е обобщен в две основни групи- акомодативна и неакомодативна, като всяка има по две подгрупи- частично-акомодативна и с високо AC/A; вродена и придобита. Броят на пациентите с неакомодативна ЕТ превъзхожда двойно тези с акомодативната – 137 (70 мъжки пол и 67 женски пол) vs. 63 (30 мъжки пол и 33 женски пол).

На Табл. 3.1.1.2 е показан броят пациенти в двете основни групи и разпределение по пол и средна възраст при операция, а на Табл. 3.1.1.3 и Табл. 3.1.1.4- брой пациенти в подгрупите на акомодативната и неакомодативна ЕТ.

ЕТ	N	Възраст	
		Mean	SD
Акомодативна	63	6.0	2.5
мъжки пол	30	6.2	2.3
женски пол	33	5.9	2.7
Неакомодативна	137	5.2	3.9
мъжки пол	70	5.1	3.6
женски пол	67	5.3	4.3

Табл. 3.1.1.2 Брой пациенти в двете основни групи и разпределение по пол и средна възраст при операция

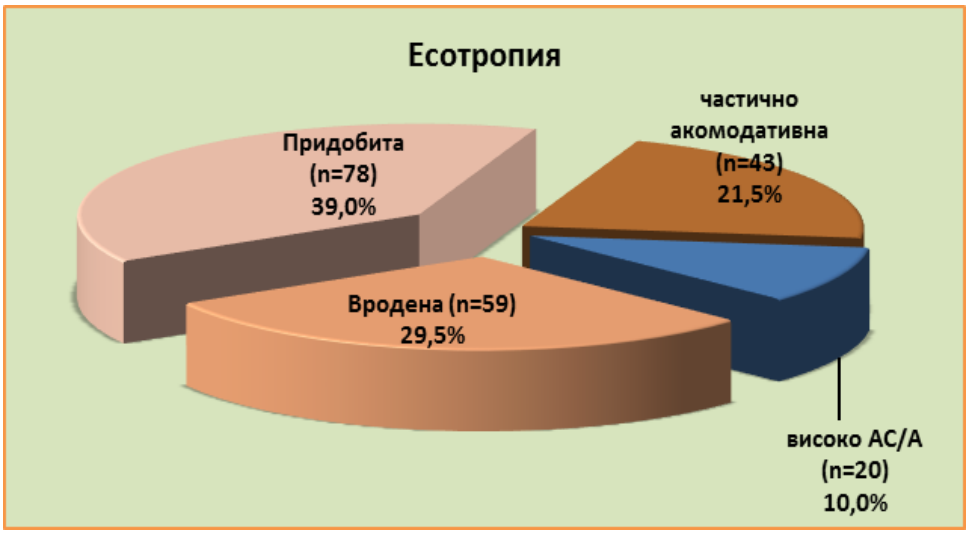
Акомодативна ЕТ	N	%
частично акомодативна	43	68,8
високо AC/A	20	31,2
Общо	63	100,0

Табл. 3.1.1.3 Брой пациенти в подгрупите на акомодативната ЕТ

Неакомодативна ЕТ	N	%
Вродена	59	43,1
Придобита	78	56,9
Общо	137	100,0

Табл. 3.1.1.4 Брой пациенти в подгрупата на неакомодативната ЕТ

Фиг. 3.1.1.1 илюстрира броя и процентното представителство на четирите подгрупи ЕТ, като най-много пациенти има с придобита неакомодативна ЕТ, а най-малко- с акомодативна ЕТ с високо AC/A.



Фиг. 3.1.1.1 Разпределение на пациентите в анализираните подгрупи

3.1.2. Включващи и изключващи критерии

Всички пациенти имат история на заболяването в архивите на Детско очно отделение, УМБАЛ-„Александровска“- София, както и индивидуална карта за проследяване на ортоптичния статус (вж. приложение 1).

Критерии за включване в проучването са:

- възраст на пациента под 14г;
- различни видове ЕТ при условие, че е алтерниращa и/или алтернизирана;
- липса на предишни операции;
- наличие на чисто хоризонтално отклонение или само на лека степен хиперфункция на коси мускули;
- възможност за проследяване поне 6 месеца;
- операции в една и съща база;
- един и същ хирург

Така от проучването са изключени 11 случая на възраст над 14г; 24 пациента, при които не е било възможно проследяване поне 6 месеца; 66 деца, на които е извършена едновременна хирургия на хоризонтални и коси мускули; 9 есотропии, при които са

извършени 3 хоризонтални мускула; 8 ревизии и докорекции; 55 случая, оперирани в други бази (общо 173 случая- 46,4%).

3.2. Методи на изследване

3.2.1. Диагностични методи

Диагностичните методи включват анамнеза и пълен офталмологичен и ортоптичен статус преди и поне шест месеца след операцията, а именно:

- изследване на зрителната острота;
- изследване на фиксационното поведение;
- обективно изследване на рефракцията след циклоплегия с атропин;
- изследване прозрачността на очните среди и ретината;
- изследване на подвижността на очните ябълки в девет погледни позиции;
- изследване на децентрация на фовеокорнеалния рефлекс чрез тест на Krimsky;
- изследване на ъгъла на отклонение чрез Krimsky призмен тест;
- изследване на обективния ъгъл на кривогледство чрез АПКТ (хетерофория и хетеротропия) с и без корекция, с фиксация на 33см и 5м;
- изследване на таргетния ъгъл за операция чрез тест на максимална моторна фузия (ТММФ);
- изследване на сензорния статус чрез Bagolini тест преди и след операция;
- Bagolini призмен тест преди операция (определяне на сензорния статус при корекция на ъгъла на отклонение с призми)- прогноза за следоперативен сензорен статус и съответно определяне на таргетния ъгъл;
- Bagolini призмен тест след операция (определяне на сензорния статус при корекция на остатъчния ъгъл на отклонение с призми)- с оглед прилагане на призми или филтри на Bangerter.

Включените в проучването на ефекта на BMMR пациенти са с алтерниращa и/или алтернизирана ЕТ, т.е. с еднаква и нормална зрителна острота с най-добра корекция и равностойно фиксационното поведение. Обективно изследване на рефракцията се извършва чрез скиаскопия и авторефрактометрия след тридневна циклоплегия с атропин- 0,5% до 4г възраст и 1%- след 4г възраст. Задължително се провежда и изследване прозрачността на очните среди и ретината, за да се изключи друго очно заболяване, довело до изкривяване на очните оси. Подвижността на очните оси доказва

комитентност на ЕТ и обективирира наличието на вертикална компонента на кривенето- елевация или депресия в аддукция, т.е. хиперфункция на долен или горен кос мускул. Чрез Krimsky теста се определя децентрацията на корнеофовеоларния рефлекс в призмени диоптри. Чрез Krimsky призмен тест провеждаме закриващ тест до неутрализация на остановъчните движения, като така определяме обективен ъгъл на отклонение без отчитане на акомодативната компонента, тъй като пациентът фиксира светлинен източник. При фиксация на акомодативен таргет за 33см и 5м, намираме сбора от есотропия и есофория с корекция и без корекция на рефракционната аномалия чрез АПКТ. При 154 пациенти (77,4%) е отчетен и ТММФ за определяне на таргетния ъгъл на отклонение. Сензорно определяне на таргетния ъгъл е проведен чрез Bagolini призмен тест при 77 случая (38,9%). Ако пациентът съобщава за бифовеоларна фузия с теста на Bagolini и пълна призмена корекция на обективния ъгъл, определен чрез АПКТ, е приложено максимално дозиране на BMMR. Bagolini тестът след операция ни дава информация дали е вярна нашата предоперативна прогноза за сензорния статус. При остатъчен ъгъл на отклонение и потенциал за бифовеоларна фузия в този ъгъл, е индицирана призмена корекция, а при АРК- назначение на филтри на Bangerter.

3.2.2. Хирургични методи

При 170 деца е направена BMRR, а при 30 деца- MRR под обща венозна анестезия с Кеталар. Операцията е извършена с помощта на увеличителни телескопични очила с 2,5Х увеличение и 40см работно разстояние. Използван е традиционният набор инструменти за страбизъм, както и две заключващи се хирургични пинцети, с които се захващат краищата на старата инсерция преди рецесията.

Използвани са два вида достъпа през конюнктивата- лимбален и форниксов. Форниксовият разрез, обшиването и фиксирането на мускула за склерата са извършени по описаната от Parks техника. Достъпът е в долно-вътрешния квадрант на 2мм от конюнктивната страна на форникса, успоредно на мигления ръб в областта между два прави мускула като за целта булбът се ротира в противоположната страна. Разрезът се извършва едноетапно на конюнктива и Тенонова капсула до склерата, след което в него се вкарва страбизмена кука като се плъзга по склерата зад инсерцията на мускула. С втора страбизмена кука конюнктивата и Тенонът се отмятат над мускула върху края на

първата кука. Горният край на интермускулния септум се срязва между двете куки и мускулът се отпрепарира, като се почиства и инсерцията.

Фиг. 3.2.2.1 Телескопични очила и заключващи се пинцети

Лимбалният разрез се е извършил по модификация на Fells- с триъгълно конюнктивно ламбо. Предпочитаме тъпо отпрепариране на мускула с добро прекъсване на свърващите лигаменти. Обшиването на мускула става с 6/0 резорбируем конец с две игли, максимално близо до инсерцията, за да се избегне скъсяването му и оттук-намаляване ефекта на рецесията. Важен елемент е двойната „заключваща“ бримка от двете му страни, която лигира a.musculares и спомага за доброто разстилане на мускула при фиксирането му за новата инсерция. Последното се постига и чрез дълъг (повече от половин инсерция), успореден на лимба тунелен ход на иглите през склерата. Тази техника изисква използването на операционен микроскоп или телескопични увеличителни очила, особено при пациенти с по-тънки склери.

Измерването на желаната ретропозиция става с пергел спрямо старата инсерция, а преценката за големината й е резултат от проведените преди това диагностични тестове и използването на новата крива доза-ефект на Mims и Tran [280]. Целта е да се направят симетрични ретропозиции на двата вътрешни прави мускули, еднакви на двете очи. Конюнктивният разрез се адаптира с 8/0 резорбируем конец – с непрекъснат шев при форниксовия достъп и единични прекъснати шевове- при лимбалния разрез, като шевовете се поставят в долния край на триъгълното ламбо.

3.2.3. Статистически методи

За обработката на данните от проучването е използван специализираният статистически пакет SPSS версия 13.0, а за графичен анализ и онагледяване - програмата Microsoft Excel (MS Office 2010).

3.2.3.1. Дескриптивна статистика.

С дескриптивните изследвания (описателни и аналитични) се изучават статиката и динамиката на явленията.

Вариационен анализ- дава възможност да се опише детайлно разпределението на количествени променливи: *средна стойност* (обобщава в едно число всички наблюдавани значения на променливата; изчислява се като се сумират всички значения на променливата и се разделят на техния брой); *стандартно отклонение* (израз на средното отклонение на отделните наблюдения от средната им стойност; определя се посредством квадратното осредняване на отклоненията); *стандартна грешка, медиана* (значение на променливата, което разделя честотното разпределение на две равни части), минимум, максимум.

Честотен анализ (номинални и рангови променливи)- *абсолютни честоти* (броят на единиците в отделно взета група); *относителни честоти* (броят на единиците в отделно взета група отнесен към общия брой единици в съвкупността).

Графични изображения – линейни, стълбовидни и секторни диаграми.

3.2.3.2. Методи за проверка на хипотези.

Хипотезите са научнообосновани предположения, касаещи различни аспекти на явленията, процесите, обектите, за потвърждаването или отхвърлянето на които се търсят теоретични, експериментални и статистически аргументи.

3.2.3.2.1. Параметрични методи.

Т-тест при две независими извадки (Independent Samples T-Test) - проверка за равенство на средните на две независими групи при нормално разпределение.

Дисперсионен анализ (Analysis of variance - ANOVA) - сравняване на средните на повече от две независими групи при нормално разпределение; по наблюдаваното различие между средните стойности се съди за това дали съществува или отсъства факторно влияние.

Корелационен анализ - изследване на зависимости между две количествени променливи. Различават се единични и множествени корелации според броя на изследваните фактори-един или повече. При еднопосочни изменения в променливите корелацията е положителна, а когато те са разнопосочни тя е отрицателна. Силата на проявление на зависимостта се измерва чрез коефициент на Пирсън (Pearson).

Регресионен анализ - чрез него се създава уравнение, което най-достоверно описва връзката и зависимостта между две променливи, за които предварително е установена достоверна корелационна зависимост. Основната задача на регресионния анализ е създаването на линейни и експоненциолни модели за описване на вида на изследваните връзки.

3.2.3.2.2. Непараметрични методи.

Тест на Колмогоров-Смирнов (Kolmogorov-Smirnov**)** и тест на Шапиро-Уйлк (Shapiro-Wilk**)** - проверка за нормалност на разпределението на количествена променлива; установява еднаквостта на извадките при непрекъснати вероятности на разпределение. Само в случай, че разпределението на изследваните променливи е в една извадка е нормално, можем да използваме величини като средна аритметична стойност и стандартно отклонение в изготвянето на дескриптивна статистика.

Знаково-рангов тест на Уйлкоксон (Wilcoxon Signed Ranks Test) - сравняване на две зависими групи (повторни измервания).

Тест на Ман-Уйтни (Mann-Witney) - сравняване на две независими групи, когато разпределението не е нормално.

Тест на Кръскал-Уолис (Kruskal-Wallis) - сравняване на повече от две независими групи, когато разпределението не е нормално.

Хи-квадрат тест (Chi-square test) или точен тест на Фишер (Fisher's exact test) - търсене на връзка между две качествени променливи.

Използваното критично ниво на значимост е $\alpha=0,05$. Съответната нулева хипотеза се отхвърля, когато p стойността (p-value) е по-малка от α.

4. ГЛАВА РЕЗУЛТАТИ

Резултатите от това проучване са извършени на базата на 200 оперирани пациенти (370 очи) с алтерниращa и/или алтернизирана ЕТ- 170 чрез BMRR и 30- чрез MRR. Случаите са групирани по различни показатели с оглед изпълнение на целта и задачите на проучването: по възраст; пол; вид ЕТ; рефракционна аномалия; наличие на анизометропия; дезамблиопизация; данни за лека степен хиперфункция на коси мускули; приложение на предоперативни тестове за определяне на таргетен ъгъл (сензорен- Bagolini призмен тест и моторен- ТММФ); вид и обем на операция (BMRR или MRR; малка, средна или голяма ретропозиция); оперативен достъп (форниксов или лимбален); приложение или не на филтрите на Bangerter.

Показателите средни стойности на възрастта на поява на кривогледството и време до оперативното лечение показват статистически значима разлика при акомодативната и неакомодативната ЕТ (Табл. 4.1).

Показател	Есотропия	N	Mean	SD	Median	Min	Max	p
Възраст при изкривяването	Акомодативна	63	1,89	1,01	2,00	0,25	5,00	**0,007**
	Неакомодативна	136	1,83	2,16	1,00	0,50	15,00	
Време до операция	Акомодативна	63	4,15	2,58	3,50	0,50	13,00	**0,008**
	Неакомодативна	137	3,55	3,24	2,42	0,17	17,00	

Табл. 4.1 Възраст на начало на кривенето и време до операция при акомодативна и неакомодативна ЕТ

Средните стойности на възрастта на началото на кривене при различните подгрупи ЕТ са също със статистически значима разлика ($p<0,001$). При вродената ЕТ има най-ранна възраст на поява на страбизма (0,76±1,90), а при придобитата неакомодативна- най-късна възраст (2,62±2,01). При вродената ЕТ се отчита най-кратко време от поява на кривогледството до оперативната интервенция (2,94±2,86). При акомодативната ЕТ с високо AC/A периодът до операция е най-дълъг (4,45±2,70). Времето до хирургичното

лечение при отделните подгрупи ЕТ също показва статистически значима разлика p=0,004 (Табл. 4.2).

Показател	Есотропия	N	Mean	SD	Median	Min	Max	p
Възраст при изкривяване	Част.Акомод.	43	1,80	1,08	2,00	0,25	5,00	**<0,001**
	Високо AC/A	20	2,08	0,84	2,00	0,50	4,00	
	Придобита	78	**2,62**	**2,01**	2,00	0,50	12,00	
	Вродена	58	**0,76**	**1,90**	0,50	0,50	15,00	
Време до операция	Част. Акомод	43	4,01	2,55	3,50	1,00	13,00	**0,004**
	Високо AC/A	20	**4,45**	**2,70**	3,58	0,50	9,42	
	Придобита	78	4,01	3,44	2,71	0,17	17,00	
	Вродена	59	**2,94**	**2,86**	1,50	0,42	15,50	

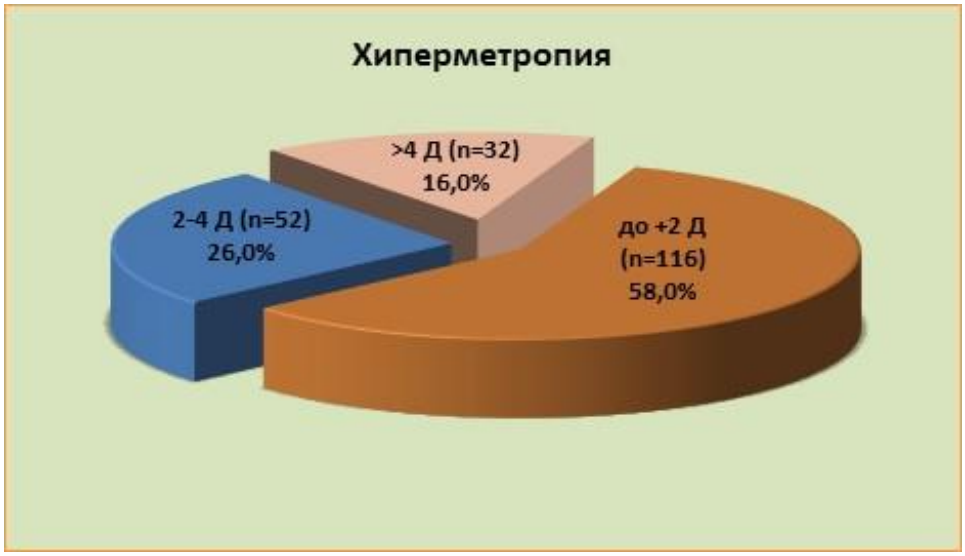
Табл. 4.2 Показателите възраст на поява на страбизма и време до операция в подгрупите

Всичките пациенти са с хиперметропия, като 116 деца (58%) са с лекостепенно далекогледство до +2,0Д и само 32 деца (16%)- с далекогледство над +4,0Д сфера. (Фиг. 4.1).

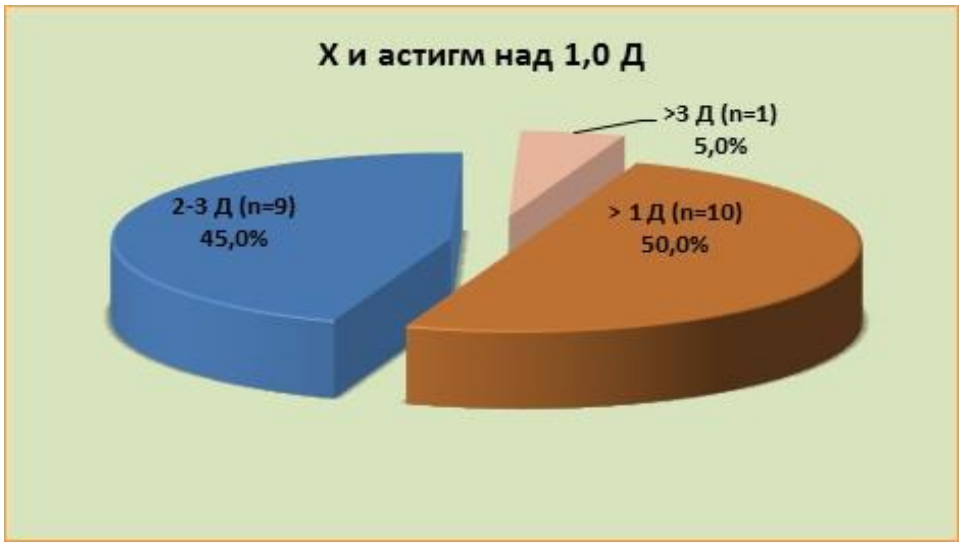
Астигматизъм над 1,0Д имат 20 деца (10% от всички), като от тях 10 (50%) са с астигматизъм до +2,0Д, 9 (45%)- с астигматизъм между +2,0 и +3,0Д и само 1 (5%)- с астигматизъм над +3,0Д цилиндър (Фиг. 4.2).

Анизометропия имат 34 деца (17%), а при 104 (52%) е проведена дезамблиопизация преди операцията до алтернизиране на монолатералния страбизъм (Фиг. 4.3 и Фиг. 4.4).

При повечето пациенти (73%) е налице чисто хоризонтално отклонение на очните оси. В 27% има лека степен на хиперфункция на долни коси мускули (Фиг. 4.5).



Фиг. 4.1 Разпределение на пациентите по степента на хиперметропията



Фиг. 4.2 Разпределение на пациентите по степента на астигматизма

Фиг. 4.3 Разпределение на пациентите по наличие на анизометропия

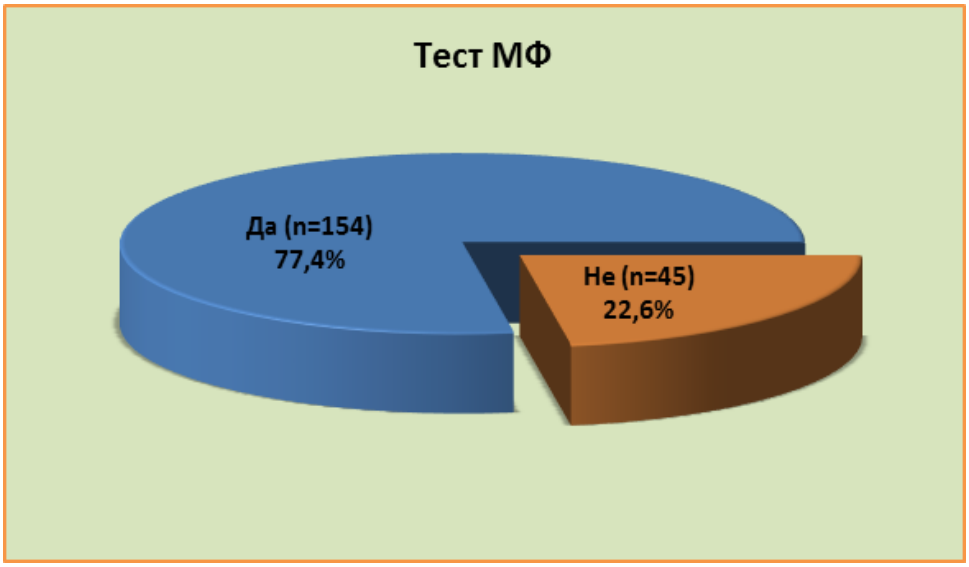
Фиг. 4.4 Разпределение на пациентите по наличие на първоначална амблиопия

Фиг. 4.5 Разпределение на пациентите по наличие на вертикална компонента

Сензорният потенциал е определен чрез Bagolini призмен тест при 77 пациента (38,9%) (Фиг. 4.6).

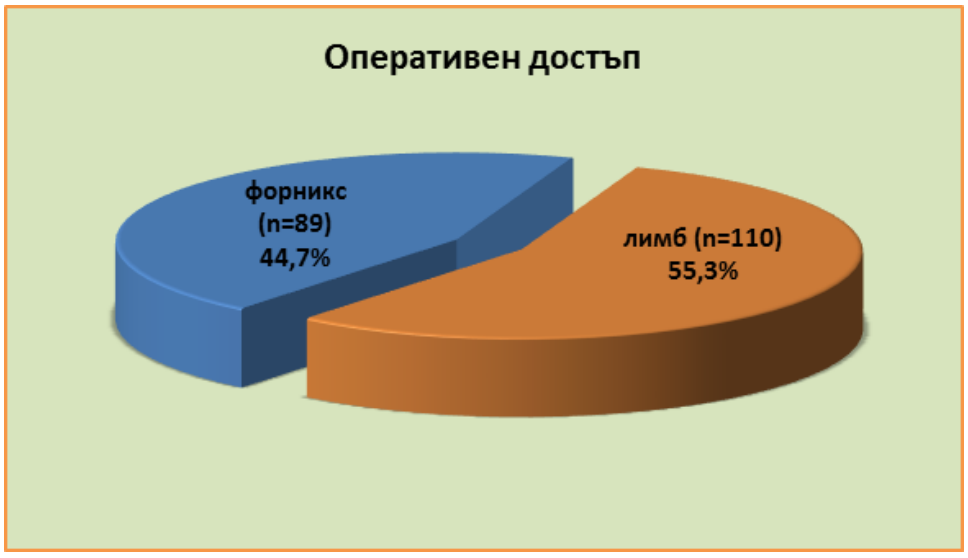
Фиг. 4.6 Пациенти с проведен Bagolini призмен тест

При 154 деца (77,4%) за определяне на таргетния ъгъл е приложен ТММФ (Фиг. 4.7).



Фиг. 4.7 Пациенти с проведен ТММФ

Оперативният конюнктивен достъп при 89 случая (44,7%) е през форникса, а при 111 случая (55,3%)- през лимба (Фиг. 4.8).



Фиг. 4.8 Оперативен достъп

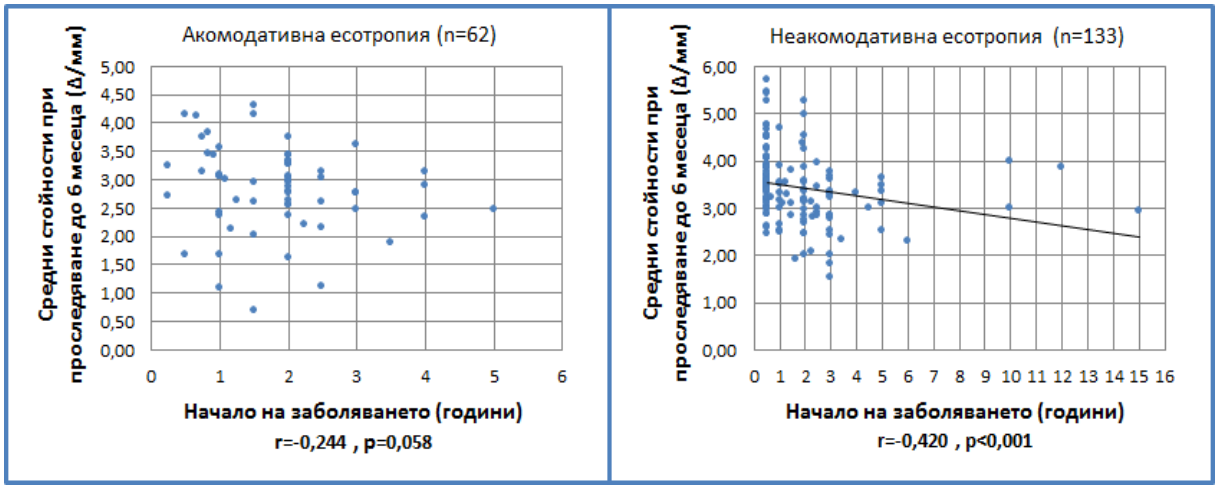
4.1. Задача 1

Задача 1 анализира ролята на предоперативни фактори, а именно- начало на кривогледството, време до операция, пол, големина на ъгъла на отклонение, рефракционна аномалия, наличие на анизометропия, дезамблиопизация, вертикална компонента, сензорен потенциал- върху хирургичния отговор Δ/мм рецесия и моторния резултат.

Хирургичният отговор се дефинира като разликата между предоперативния и следперативния ъгъл на отклонение, разделен на милиметрите рецесия. Всички пациенти имат задължително регистрирани данни на 10-ти ден, 1 месец и 6 месеца след операция, като повечето са проследени с години. Отчетените резултати са от ортоптичния статус на 6-ти месец, така че да са до голяма степен окончателни и налични за всички включени в проучването пациенти. Обработени са данните за ефекта Δ/мм рецесия и за 33см, и за 5м с най-добра корекция на рефракционната аномалия.

Факторите са проучени и по отношение на моторния резултат на 6-ти месец след операция. Моторният изход е обобщен в няколко групи (по von Noorden): ортотропия, микротропия до 8-10Δ, ЕТ 10-20Δ, ЕТ над 20Δ, ХТ до 8-10Δ [206].

4.1.1. Начало на кривогледството



Фиг. 4.1.1.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от начало на поява на кривогледството

При акомодативната ЕТ не се установи статистически значима връзка между началото на кривогледството и ефекта Δ/мм рецесия. При неакомодативната ЕТ има статистическа значимост на фактора начало на кривогледството (p<0,001). Корелационните коефициенти са отрицателни, което говори за обратно-пропорционална зависимост- с нарастване на началната възраст ефектът Δ/мм рецесия намалява.

Факторът възраст на поява на кривогледството влияе значимо на моторния резултат. В групата с ортотропия най-висок процент са пациентите с начало на заболяването между 1-2г, а в групата с остатъчни ъгли- тези с начало преди 6 месечна възраст.

Общо Есотропия							
Начало на заболяването	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
≤ 6месеца	25 (27,8)	**47 (52,8)**	**10 (100)**	**3 (60)**	1 (100)	86 (44,1)	**0,001**
1-2г.	**33 (36,7)**	23 (25,8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	56 (28,7)	
2-3г.	21 (23,3)	12 (13,5)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	34 (17,4)	
>3г.	11 (12,2)	7 (7,9)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	19 (9,7)	
Общо	90 (100)	89 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	195 (100)	

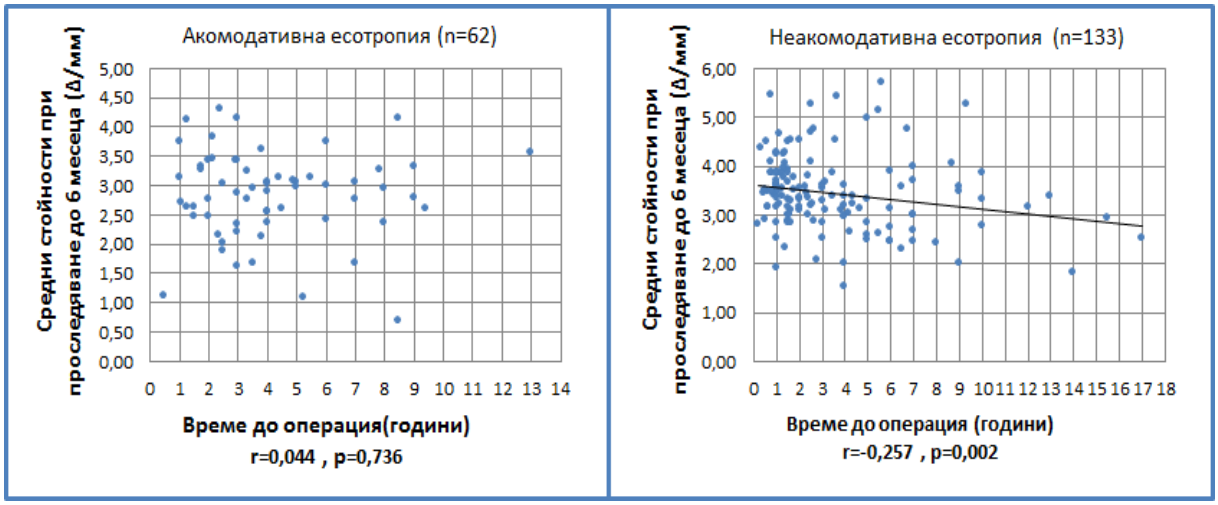
Табл. 4.1.1.1 Начало на заболяването като фактор за моторния резултат

4.1.2. Време до операция

Сигнификантна обратно-пропорционална зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от фактора време до операцията показа неакомодативната ЕТ (p=0.002), т.е. хирургичният отговор на BMMR намалява с увеличаване на времето до операция. Този фактор не показа значимост при акомодативната ЕТ (Табл. 4.1.2.1).

Наблюдава се значима връзка на моторния резултат от времето до операция (p=0.006) в общата група изследвани (Табл. 4.1.2.1). Колкото по-продължителен е

периодът от начало на кривогледството до операция, толкова по-малък процент пациенти с ортотропия и по-висок процент с остатъчен ъгъл.



Фиг. 4.1.2.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от времето до операция

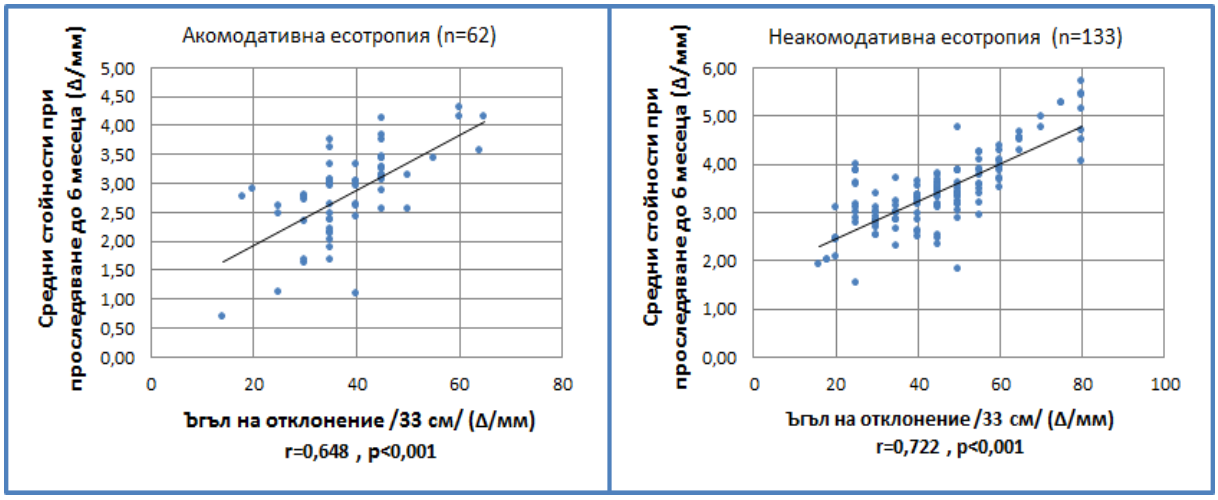
Общо Есотропия							
Време до операция	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
≤ 2 г.	**40 (44,4)**	27 (30)	5 (50)	2 (40)	1 (100)	75 (38,3)	**0,006**
2-4 г.	32 (35,6)	25 (27,8)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	58 (29,6)	
> 4 г.	18 (20)	**38 (42,2)**	**5 (50)**	**2 (40)**	0 (0)	63 (32,1)	
Общо	90 (100)	90 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

Табл. 4.1.2.1 Зависимост на моторния резултат от времето до операция

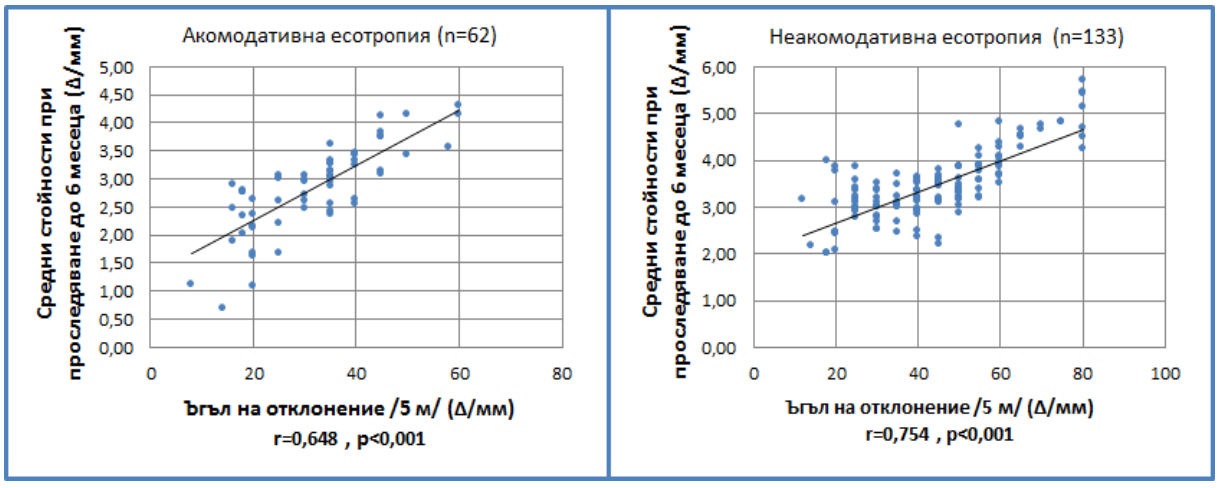
4.1.3. Големина на ъгъла на отклонение.

И при акомодативната, и при неакомодативната ЕТ е налице право-пропорционална статистически значима зависимост между ефекта на рецесиите и големината на ъгъла,

т.е. хирургичният отговор е по-голям при по-големи ъгли на предоперативно отклонение и за 33см, и за 5м (Фиг. 4.1.3.1 и Фиг. 4.1.3.2).



Фиг. 4.1.3.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от големината на ъгъла на отклонение за 33см при акомодативна и неакомодативна ЕТ



Фиг. 4.1.3.2 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от големината на ъгъла на отклонение за 5м при акомодативна и неакомодативна ЕТ

Налице е сигнификантна връзка между първоначалния ъгъл на отклонение и остатъчния ъгъл ($p<0.001$). Големината на таргетния ъгъл е разделен в три групи- до 35Δ,

между 35-50Δ и над 50Δ. Пациентите с остатъчна ЕТ над 20Δ са общо 5, като 60% от тях имат първоначален ъгъл на отклонение над 50Δ (Табл. 4.1.3.1). От друга страна моторният резултат ортотропия в 59,8% е при първоначални ъгли на отклонение до 35Δ, 32,2%- при ъгъли от 35до 50Δ и само 8,9% - при ъгли над 50Δ.

Общо Есотропия							
Ъгъл на отклонение	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
≤35Δ	**53 (58,9)**	37 (41,1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	90 (45,9)	**<0,001**
35-50Δ	29 (32,2)	31 (34,4)	5 (50)	2 (40)	1 (100)	68 (34,7)	
>50Δ	8 (8,9)	22 (24,4)	**5 (50)**	**3 (60)**	0 (0)	38 (19,4)	
Общо	90 (100)	90 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	196(100)	

Табл. 4.1.3.1 Зависимост на моторния резултат от големината на таргетния ъгъл

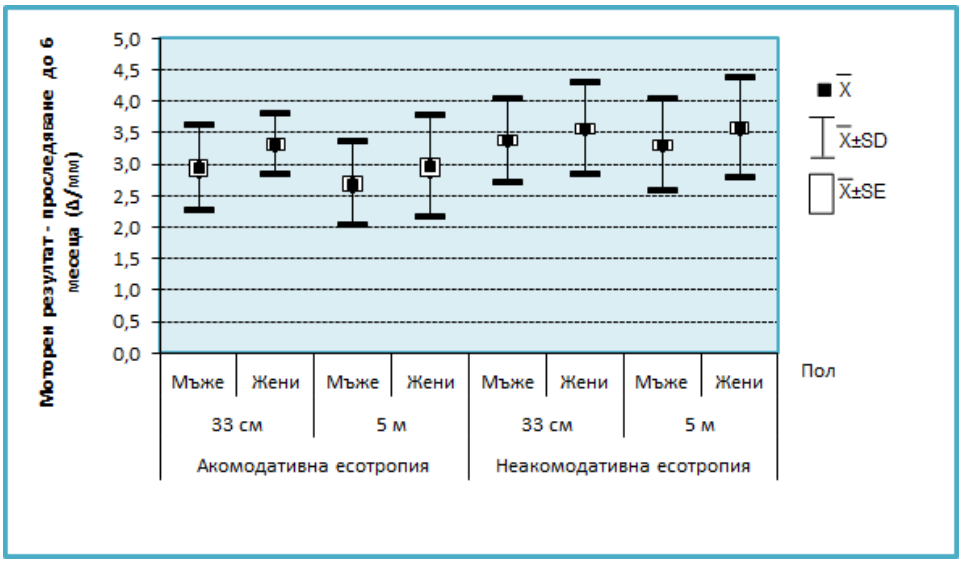
4.1.4. Пол

По отношение на зависимостта на ефекта Δ/мм рецесия от пола, се установява статистически значима зависимост при акомодативната ЕТ за 33см и при неакомодативната ЕТ за 5м, като при децата от женски пол се отчита по-голям ефект, отколкото при децата от мъжки пол.

При акомодативната ЕТ за 33см ефектът при децата от женски пол е 3,32±0,49Δ/мм, а при децата от мъжки пол е 2,93±0,67Δ/мм (p=0,013). При неакомодативната ЕТ ефектът, отчетен за 5м при женския пол е 3,58±0,79Δ/мм , а при мъжкия пол - 3,31±0,73Δ/мм (p=0,037) (Табл. 4.1.4.1).

ЕТ	АПКТ	Пол	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца					t	df	p
				Mean	SD	Median	Min	Max			
Акомодат.	33см	Мъжки	28	2,93	0,67	2,94	0,46	4,38	-2,58	59	**0,013**
		Женски	33	**3,32**	**0,49**	3,35	2,45	4,31			
	5м	Мъжки	28	2,69	0,65	2,73	0,69	4,13	-1,38	59	0,172
		Женски	33	2,95	0,81	3,13	1,10	4,31			
Неакомодат.	33см	Мъжки	70	3,37	0,67	3,31	2,00	5,41	-1,58	135	0,116
		Женски	67	3,56	0,74	3,48	2,00	5,71			
	5м	Мъжски	70	3,31	0,73	3,26	1,54	5,41	-2,11	135	**0,037**
		Женски	67	**3,58**	**0,79**	3,54	1,81	5,71			

Табл. 4.1.4.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от пола



Фиг. 4.1.4.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от пола

Полът не оказва статистически значима разлика в моторния резултат в общия набор пациенти (p=0,319) (Табл. 4.1.4.2).

Общо Есотропия							
Пол	Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)						p
	Ортотр. n(%)	Микротр. до 8-10Δ n(%)	Есо 10-20Δ n(%)	Есо над 20Δ n(%)	Екзо до 8-10Δ n(%)	Общо n(%)	
Мъжки	39 (43,3)	51 (56,7)	5 (50)	3 (60)	0 (0)	98 (50)	0,319
Женски	51 (56,7)	39 (43,3)	5 (50)	2 (40)	1 (100)	98 (50)	
Общо	90 (100)	90 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

Табл. 4.1.4.2 Зависимост на моторния резултат от пола

4.1.5. Рефракционна аномалия

При акомодативната ЕТ е налице статистически значима връзка (p=0,011) между хиперметропията и остатъчния ъгъл за 33см, докато при неакомодативната тази връзка не е значима (p=0,931) (Табл. 4.1.5.1 и Табл. 4.1.5.2). Най-висок процент ортотропия (56,3%) има при хиперметропия между +2 и +4Д сфера. При хиперметропия над +4Д, остатъчен ъгъл до 10Δ има в 48,8%, а ЕТ 10-20Δ- в 66,7% .

Зависимостта на моторния резултат от рефракционната аномалия за 5м е статистически незначима и при акомодативната, и при неакомодативната ЕТ.

Нито по отношение на степента на хиперметропията, нито по отношение на астигматизма бе установена статистически значима връзка между ефекта на рецесиите и рефракционната аномалия, както за 33см, така и за 5м (Табл. 4.1.5.3).

Фиг. 4.1.5.1 показва липса на значима зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от наличието и степента на астигматизма.

Акомодативна Есотропия					
Хиперметропия	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)**				**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
до +2Д	1 (6,3)	15 (34,9)	0 (0)	16 (25,8)	**0,011**
2-4Д	**9 (56,3)**	7 (16,3)	1 (33,3)	17 (27,4)	
>+4Д	6 (37,5)	**21 (48,8)**	**2 (66,7)**	29 (46,8)	
Общо	16 (100)	43 (100)	3 (100)	62 (100)	

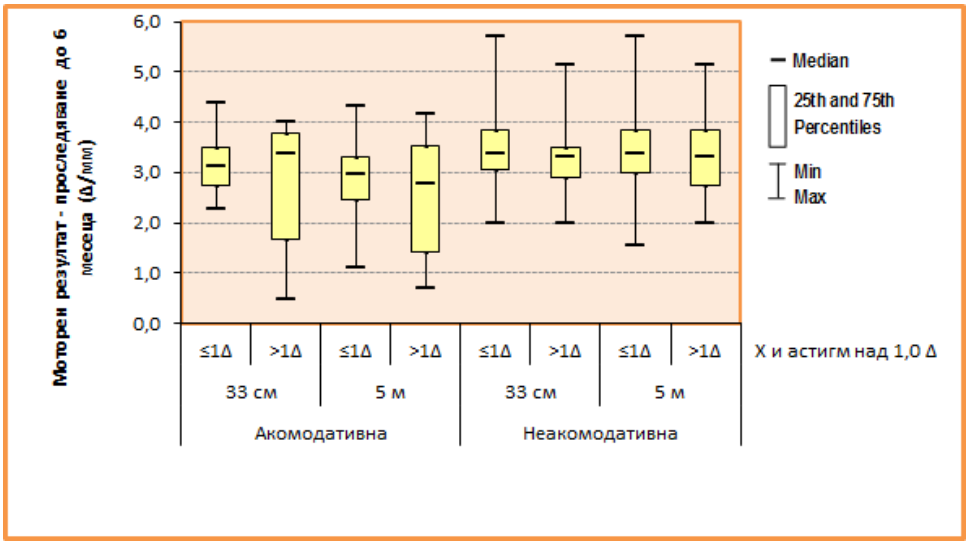
Табл. 4.1.5.1 Зависимост между хиперметропия и моторен резултат за 33см при акомодативна ЕТ

Неакомодативна Есотропия							
Хиперметропия	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
до +2Д	35 (77,8)	52 (72,2)	8 (72,7)	3 (60)	1 (100)	99 (73,9)	0,931
2-4Д	9 (20)	18 (25)	3 (27,3)	2 (40)	0 (0)	32 (23,9)	
>+4Д	1 (2,2)	2 (2,8)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	3 (2,2)	
Общо	45 (100)	72 (100)	11 (100)	5 (100)	1 (100)	134 (100)	

Табл. 4.1.5.2 Зависимост между хиперметропия и моторен резултат за 33см при неакомодативна ЕТ

ЕТ	АПКТ	Хиперметропия	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца					p
				Mean	SD	Median	Min	Max	
Акомодат.	33см	до +2Д	16	3,10	0,53	3,01	2,36	4,38	0,067
		2-4Д	17	3,40	0,51	3,50	2,26	4,13	
		>+4Д	28	3,00	0,67	3,04	0,46	4,31	
	5м	до +2Д	16	2,77	0,71	2,77	1,67	4,15	0,569
		2-4Д	17	2,92	0,82	3,06	1,10	4,13	
		>+4Д	28	2,81	0,74	3,02	0,69	4,31	
Неакомодат.	33см	до +2Д	100	3,45	0,73	3,33	2,00	5,71	0,477
		2-4Д	34	3,52	0,66	3,45	2,00	4,81	
		>+4Д	3	3,59	0,45	3,85	3,08	3,85	
	5м	до +2Д	100	3,41	0,80	3,35	1,54	5,71	0,619
		2-4Д	34	3,52	0,69	3,38	2,00	5,26	
		>+4Д	3	3,48	0,65	3,85	2,73	3,85	

Табл. 4.1.5.3 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от степента на хиперметропия

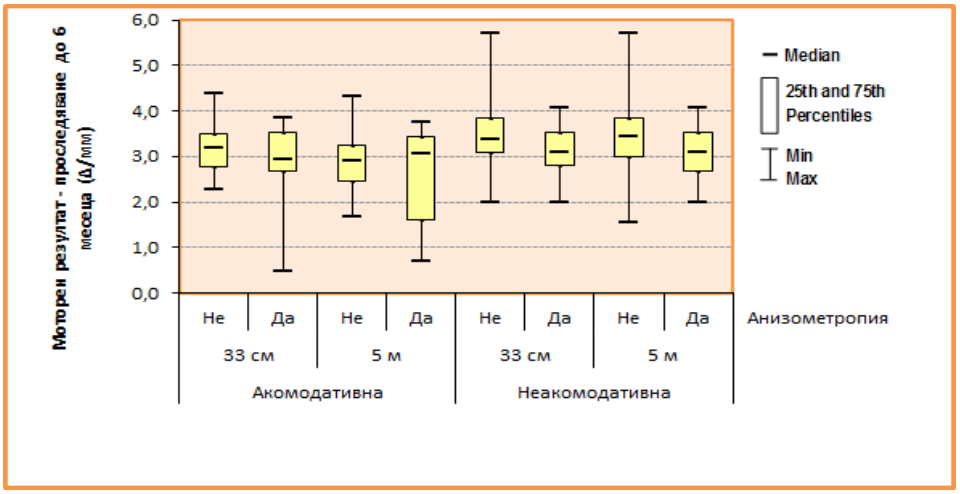


Фиг. 4.1.5.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от астигматизма-под и над 1Д

4.1.6. Анизометропия

Анизометропията като предоперативен фактор показа статистически значима връзка с ефекта на ретропозициите при неакомодативната ЕТ и за 33см, и за 5м като ефектът Δ/мм рецесия при тези случаи, които имат анизометропия е по-малък (3,11±0,56Δ/мм), отколкото при тези без анизометропия (3,49±0,76Δ/мм; p=0,041) за 5м и съответно (3,14±0,53Δ/мм) vs. (3,52±0,72Δ/мм; p=0,042) за 33см (Табл. и Фиг. 4.1.6.1). При акомодативната ЕТ не бе отбелязана статистически значима връзка.

Моторният резултат показа статистически значима зависимост от фактора анизометропия при акомодативната ЕТ (p=0,037) (Табл. 4.1.6.2) и незначима- при неакомодативната (p=0,314) за 33см. В болшинството от пациентите с ортотропия (93,3%) и микротропия до 8-10Δ (69,8%) няма анизометропия, а от пациентите с по-голям остатъчен ъгъл, 66,7% са с анизометропия в групата на акомодативната ЕТ. За 5м няма статистически значима зависимост на моторния резултат от анизометропията.



Фиг. 4.1.6.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от наличие на анизометропия

ЕТ	АПКТ	Анизометр.	N	Моторен резултат - проследяване до 6 месеца (Δ/мм)					p
				Mean	SD	Median	Min	Max	
Акомодат.	33см	Не	46	3,21	0,51	3,18	2,27	4,38	0,361
		Да	15	2,92	0,83	2,92	0,46	3,84	
	5м	Не	46	2,90	0,63	2,91	1,67	4,31	0,933
		Да	15	2,63	1,03	3,04	0,69	3,74	
Неакомодат.	33см	Не	119	3,52	0,72	3,38	2,00	5,71	**0,042**
		Да	18	3,14	0,53	3,10	2,00	4,08	
	5м	Не	119	3,49	0,78	3,44	1,54	5,71	**0,041**
		Да	18	3,11	0,56	3,10	2,00	4,08	

Табл. 4.1.6.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от наличие на анизометропия

Акомодативна Есотропия					
Анизометропия	Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)				p
	Ортотр. n(%)	Микротр. до 8-10Δ n(%)	Eso 10-20Δ n(%)	Общо n(%)	
Не	**15 (93,8)**	30 (69,8)	1 (33,3)	46 (74,2)	**0,037**
Да	1 (6,3)	13 (30,2)	**2 (66,7)**	16 (25,8)	
Общо	16 (100)	43 (100)	3 (100)	62 (100)	

Табл. 4.1.6.2 Зависимост на моторния резултат от анизометропията при акомодативната ЕТ

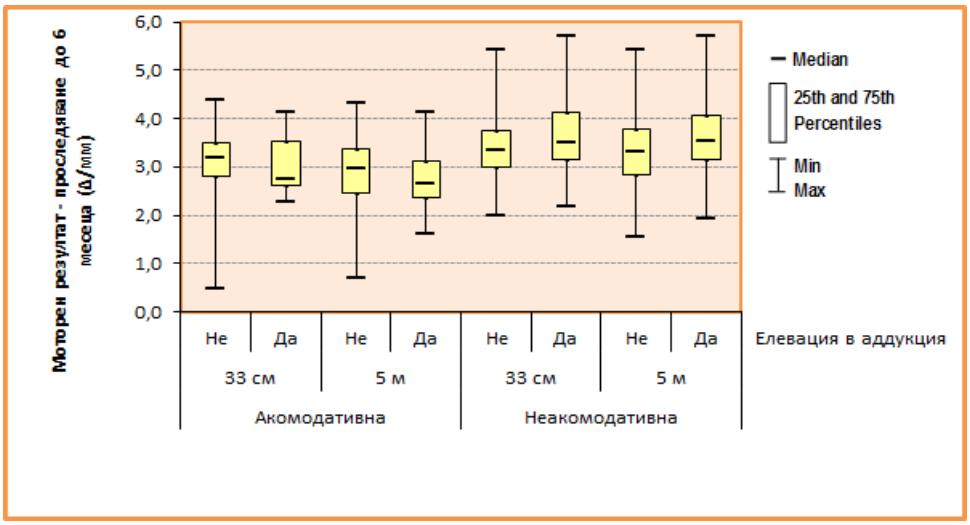
4.1.7. Вертикална компонента на страбизма

Наличието на лека степен хиперфункция на долните коси мускули показа статистически значима връзка с ефекта на ретропозициите само при неакомодативната ЕТ. При предоперативно наличие на хиперфункция на косите мускули се отчита по-

голям ефект Δ/мм рецесия и за 33см, и за 5м в сравнение с чисто хоризонталното отклонение, напр за 5м: 3,72 ±0,82Δ/мм vs. 3,32±0,71Δ/мм (p=0,010) (Табл. 4.1.7.1).

ЕТ	АПКТ	Елевация в аддукция	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца					p
				Mean	SD	Med	Min	Max	
Акомодат.	33см	**Не**	50	3,17	0,62	3,18	0,46	4,38	0,189
		Да	11	2,99	0,57	2,74	2,27	4,13	
	5м	**Не**	50	2,86	0,76	2,97	0,69	4,31	0,459
		Да	11	2,73	0,71	2,64	1,61	4,13	
Неакомодат.	33см	**Не**	95	3,36	0,65	3,33	2,00	5,41	**0,018**
		Да	42	3,71	0,77	3,51	2,18	5,71	
	5м	**Не**	95	3,32	0,71	3,30	1,54	5,41	**0,010**
		Да	42	**3,72**	**0,82**	3,53	1,91	5,71	

Табл. 4.1.7.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от хиперфункция на долни коси мускули



Фиг. 4.1.7.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от хиперфункция на долни коси мускули

Общо Есотропия							
Елевация в аддукция	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
Не	**72 (80)**	**63 (70)**	4 (40)	3 (60)	1 (100)	143 (73)	**0,041**
Да	18 (20)	27 (30)	6 (60)	2 (40)	0 (0)	53 (27)	
Общо	90 (100)	90 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

Табл. 4.1.7.2 Зависимост на моторния резултат от хиперфункция на долни коси мускули

Моторният резултат е в статистически значима зависимост с наличието на вертикална компонента- от пациентите с ортотропия, 80% нямат хиперфункция на долни коси мускули, а от тези с микротропия до 8-10Δ- 70% (Табл. 4.1.7.2).

4.1.8. Определяне на таргетен ъгъл

За дозиране на обема на хирургична интервенция, т.е. за определяне на таргетния ъгъл (който подлежи на оперативна корекция), са използвани сензорен (Bagolini призмен тест) и моторен (ТММФ). ПАТ не е използван в нашата група пациенти.

4.1.8.1. Сензорен потенциал чрез Bagolini призмен тест

Сравнение на резултатите от Bagolini призмения тест преди операция (прогноза за сензориката) и постоперативния сензорен резултат на 10 ден (p=0.019), 6-ти месец (p=0,048), 1 година (p=0.044), показаха статистически значимо несъвпадение. Тестът е приложен само в 38,9% от случаите, поради възрастови ограничения.

Моторният резултат на 33см на случаите, на които е проведен призмен тест на Bagolini и на тези без теста показва по-висок процент ортотропия и микротропия до 8-10Δ при пациентите, на които не е проведен тестът (макар и тази разлика да не е статистически значима (p=0,628). Моторният резултат не е в значима зависимост от

сензорния прогностичен Bagolini призмен тест и за 5м (p=0,884) (Табл. 4.1.8.1.1 и Табл. 4.1.8.1. 2).

Общо Есотропия							
Bagolini призмен тест	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
Не	**40 (65,6)**	**65 (56,5)**	9 (64,3)	4 (80)	1 (100)	119 (60,7)	0,628
Да	21 (34,4)	50 (43,5)	5 (35,7)	1 (20)	0 (0)	77 (39,3)	
Общо	61 (100)	115 (100)	14 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

Табл. 4.1.8.1.1 Постоперативен моторен резултат при пациенти с и без Bagolini призмен тест за 33 см

Общо Есотропия							
Bagolini призмен тест	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
Не	**56 (62,2)**	**52 (57,8)**	6 (60)	4 (80)	1 (100)	119 (60,7)	0,884
Да	34 (37,8)	38 (42,2)	4 (40)	1 (20)	0 (0)	77 (39,3)	
Общо	90 (100)	90 (100)	10 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

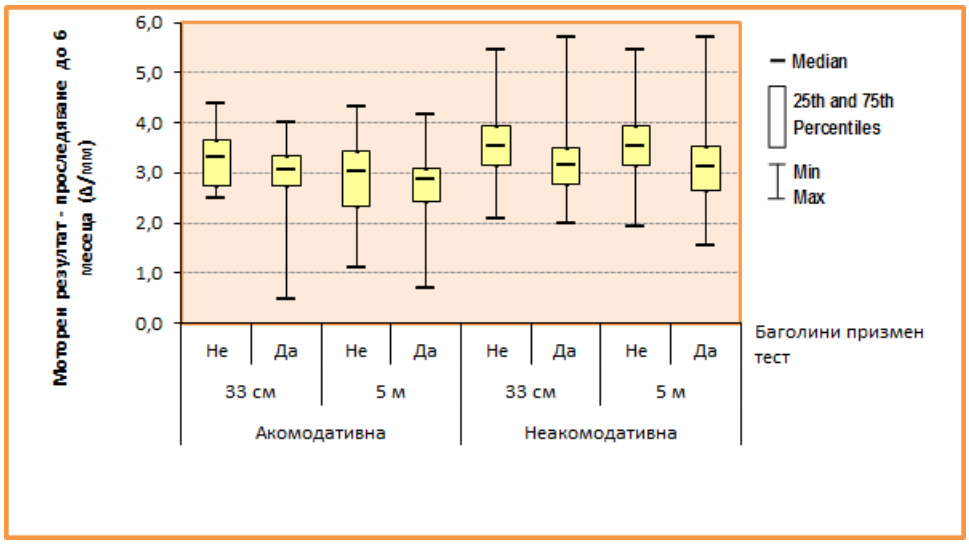
Табл. 4.1.8.1.2 Постоперативен моторен резултат при пациенти с и без Bagolini призмен тест за 5м

При неакомодативната ЕТ и за 33см, и за 5м е налице статистически значима разлика в ефекта на ретропозициите при пациентите, при които е направена прогноза на сензорния потенциал чрез Bagolini призмен тест, в сравнение с тези, при които не е

направен този тест, но се отчита по-голям ефект Δ/мм рецесия при тези, при които дозирането на оперативната интервенция е на базата само на АПКТ, т.е. на пациентите без сензорния тест (p<0,001) (Табл. 4.1.8.1.3).

ЕТ	АПКТ	Баголини призмен тест	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца					p
				Mean	SD	Med	Min	Max	
Акомодат.	33см	**Не**	33	3,28	0,53	3,30	2,50	4,38	0,134
		Да	28	2,98	0,67	3,04	0,46	4,00	
	5м	**Не**	33	2,89	0,81	3,02	1,10	4,31	0,350
		Да	28	2,77	0,66	2,85	0,69	4,15	
Неакомодат.	33см	**Не**	90	3,60	0,66	3,52	2,07	5,44	**<0,001**
		Да	47	3,21	0,74	3,15	2,00	5,71	
	5м	**Не**	90	3,58	0,69	3,54	1,91	5,44	**<0,001**
		Да	47	3,17	0,84	3,12	1,54	5,71	

Табл. 4.1.8.1.3 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от прогноза на сензорния потенциал чрез Bagolini призмен тест



Фиг. 4.1.8.1.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от прогноза на сензорния потенциал

4.1.8.2. Тест на максимална моторна фузия

ТММФ е приложен при 77,4% от пациентите. При тях се отчитат сигнификантно по-добри моторни резултати (и за 33см, и за 5м), отколкото в случаите на дозиране на оперативната интервенция само според АПКТ (Табл. 4.1.8.2.1 и Табл. 4.1.8.2.2).

Общо Есотропия							
ТММФ	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
Да	39 (65)	93 (80)	16 (100)	5 (80)	1 (100)	154 (77,4)	**0,021**
Не	21 (35)	23 (20)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	45 (22,6)	
Общо	60 (100)	116 (100)	16 (100)	6 (100)	1 (100)	199 (100)	

Табл. 4.1.8.2.1 Постоперативен моторен резултат за 33см при пациенти с и без ТММФ

Например, ортотропия на 5м е постигната в 65,2% от случаите с проведен ТММФ и само в 34,8% от случаите, в които таргетният ъгъл е определен на само на базата само на АПКТ. Микротропия до 8-10Δ се установява в 85,6% при пациенти с ТММФ за 5м и в 14,4% при пациенти без ТММФ (Табл. 4.1.8.2.2).

Общо Есотропия							
ТММФ	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 5м)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
Да	59 **(65**,2)	78 **(85,6)**	11 (100)	5 (80)	1 (100)	154 (77,4)	**0,004**
Не	31 (34,8)	13 (14,4)	0 (0)	1 (20)	0 (0)	45 (22,6)	
Общо	90 (100)	91 (100)	11 (100)	6 (100)	1 (100)	199 (100)	

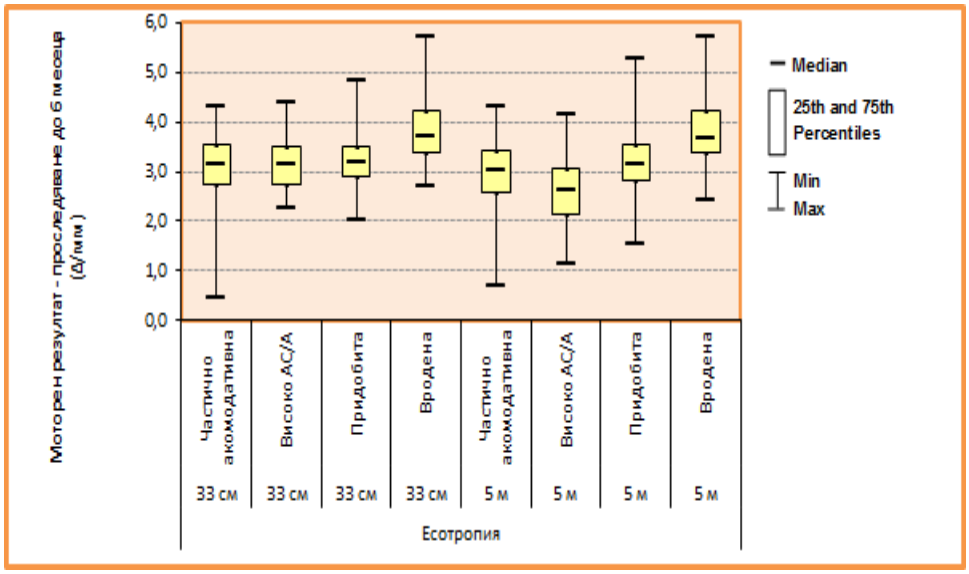
Табл. 4.1.8.2.2 Постоперативен моторен резултат за 5м при пациенти с и без ТММФ

4.2. Задача 2

Задача 2 на анализа сравнява ефекта на BMRR при различни форми алтерниращa и/или алтернизирана ЕТ. Наблюдава се статистически значима връзка (p<0,001) между вида ЕТ и ефекта Δ/мм рецесия, като средните стойности при вродената ЕТ за 33см са най-високи - 3,85±0,68Δ/мм, а при ЕТ с високо АС/А за 5м- най-ниски- 2,72±0,69Δ/мм (Табл. 4.2.1 и Фиг. 4.2.1).

АПКТ	Есотропия	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца				p
			Mean	SD	Min	Max	
33см	**Част. акомодативна**	37	3,24	0,51	2,27	4,31	**<0,001**
	Високо АС/А	15	3,15	0,55	2,26	4,38	
	Придобита	64	3,27	0,59	2,07	4,81	
	Вродена	52	**3,85**	**0,68**	2,84	5,71	
5м	**Част. акомодативна**	37	2,99	0,68	1,10	4,31	**<0,001**
	Високо АС/А	15	**2,72**	**0,69**	1,68	4,13	
	Придобита	64	3,26	0,64	1,81	5,26	
	Вродена	52	3,82	0,74	2,44	5,71	

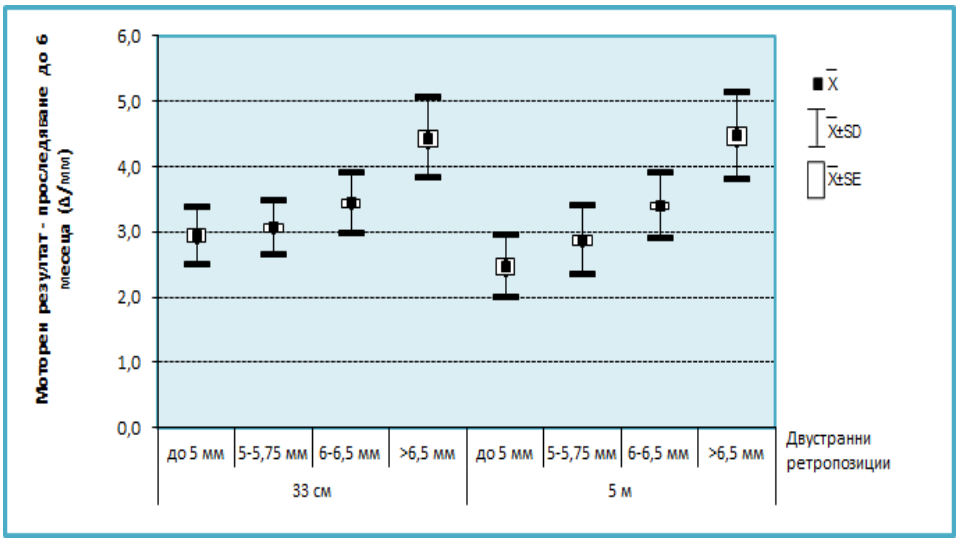
Табл. 4.2.1 Ефект Δ/мм рецесия при различни форми ЕТ



Фиг. 4.2.1 Ефект Δ/мм рецесия при различни форми ЕТ

4.3. Задача 3

Задача 3 отчита разликата в ефекта Δ/мм рецесия при различни по големина рецесии - до 5мм, между 5 и 6мм, 6 и 6,5мм и над 6,5мм (вж. приложение 2; Фиг.1, Фиг. 2 и Фиг.4)



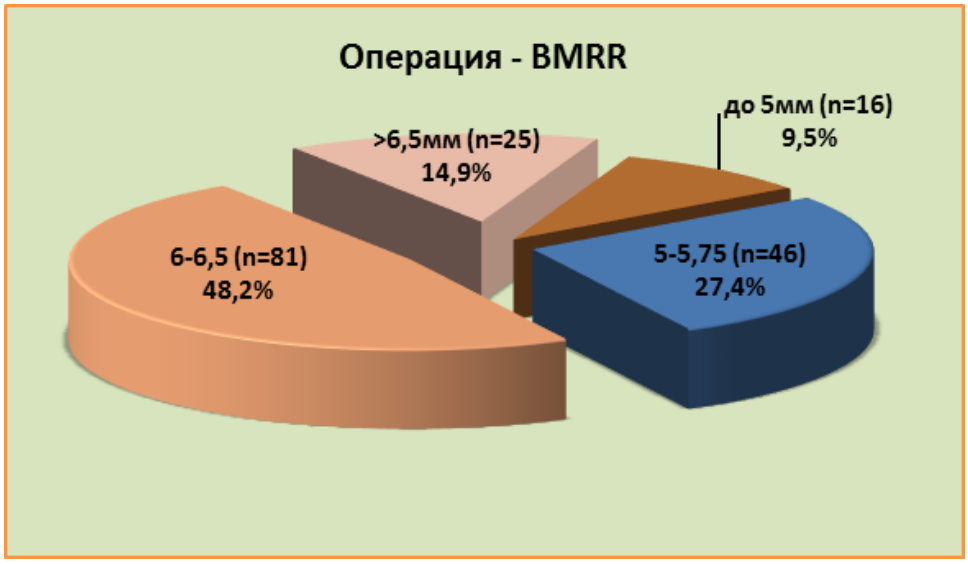
Фиг. 4.3.1 Право-пропорционална сигнификантна зависимост между големината на BMRR и ефекта Δ/мм рецесия

АПКТ	BMRR	N	Ефект - (Δ/мм)- 6 месеца				p
			Mean	SD	Min	Max	
33см	**до 5мм**	16	**2,94**	**0,44**	2,07	3,75	**<0,001**
	5-5,75мм	46	3,06	0,41	2,26	4,13	
	6-6,5мм	81	3,43	0,46	2,19	4,54	
	>6,5мм	25	**4,44**	**0,62**	3,22	5,71	
5м	**до 5мм**	16	**2,47**	**0,48**	1,61	3,06	**<0,001**
	5-5,75мм	46	2,87	0,52	1,10	4,13	
	6-6,5мм	81	3,40	0,50	1,81	4,54	
	>6,5мм	25	**4,46**	**0,66**	3,48	5,71	

Табл. 4.3.1. Статистически право-пропорционална зависимост между големината на BMMR и ефекта Δ/мм рецесия

Добре се обективизира статистически значима право-пропорционална връзка между големината на ретропозицията и ефекта Δ/мм рецесия (p<0,001) и за 33см, и за 5м. При традиционната рецесия до 5мм, ефектът Δ/мм е предвидимият около 3Δ/мм, докато при ретропозиции над 6,5мм е значително по-голям- 4,46±0,66Δ/мм за 5м и 4,44±0,62Δ/мм за 33см (Фиг. 4.3.1 и Табл. 4.3.1).

В нашата група пациенти в 48,2% са извършени ретропозиции между 6-6,5мм, в 27,4%- между 5 и 6мм, в 14,9%- над 6,5мм и само в 9,5%- традиционните ретропозиции до 5мм (Фиг. 4.3.2).



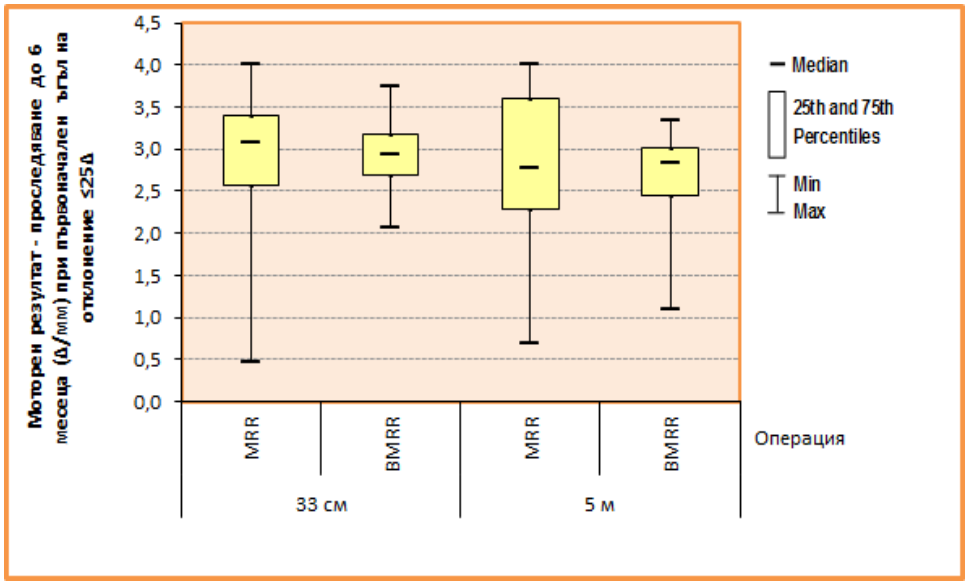
Фиг. 4.3.2 Брой пациенти (%), на които са извършени различни по големина BMRR

4.4. Задача 4

Задача 4 сравнява ефекта Δ/мм рецесия на голяма MRR и традиционна BMRR при средностепенна ЕТ, както и моторния резултат 6 месеца след операция (приложение 2; Фиг. 1 и Фиг. 5).

4.4.1. Ефект на голяма MRR и традиционна BMRR

Ефектът Δ/мм рецесия при ЕТ с ъгъл на отклонение до 25Δ е сравнен при 30 случая с голяма MRR и 16 случая с традиционна BMMR. Не се установи статистически значима разлика в ефекта на ретропозициите между двете групи (Фиг. 4.4.1.1 и Табл. 4.4.1.1).



Фиг. 4.4.1.1 Зависимост между ефекта (Δ/мм) на голяма MRR и традиционна BMMR

	Операция	N	Ефект (Δ/мм)- проследяване до 6 мес при първоначален ъгъл на отклонение ≤25Δ					p
			Mean	SD	Median	Min	Max	
33см	**MRR**	30	2,93	0,72	3,08	0,46	4,00	0,934
	BMRR	16	2,92	0,38	2,93	2,07	3,75	
5м	**MRR**	30	2,79	0,84	2,77	0,69	4,00	0,473
	BMRR	16	2,70	0,47	2,84	1,10	3,33	

Табл. 4.4.1.1 Зависимост между ефекта (Δ/мм) на голяма MRR и традиционна BMMR

4.4.2. Моторен резултат на 6-ти месец (MRR vs. BMRR)

Анализиран е и моторният резултат 6 месеца след операция, при който също не е отбелязана статистически значима разлика и все пак се отчита по-висок процент ортотропия за 5м в групата с BMRR (65%) в сравнение с MRR (44,8%). Микротропия до 10Δ се среща в по-голям процент при MRR (55,2%), отколкото при BMRR (35%), а ET над 10Δ за 33см се открива в 6,9% от MRR и в 0% от BMRR (Табл. 4.4.2.1).

АПКТ	Моторен резултат - до 6 месеца	Операция		p
		MRR n(%)	BMRR n(%)	
33см	**Ортотропия**	7 (24,1)	6 (38,3)	0,072
	Микротропия до 8-10Δ	20 (69)	10 (61,7)	
	Есо над 10Δ	**3 (6,9)**	**0 (0)**	
	Общо	30 (100)	16 (100)	
5м	**Ортотропия**	**14 (44,8)**	**11 (65)**	0,107
	Микротропия до 8-10Δ	**16 (55,2)**	**5 (35)**	
	Общо	30 (100)	16 (100)	

Табл. 4.4.2.1 Моторен резултат 6 месеца след голяма MMR и традиционна BMMR

4.5. Задача 5

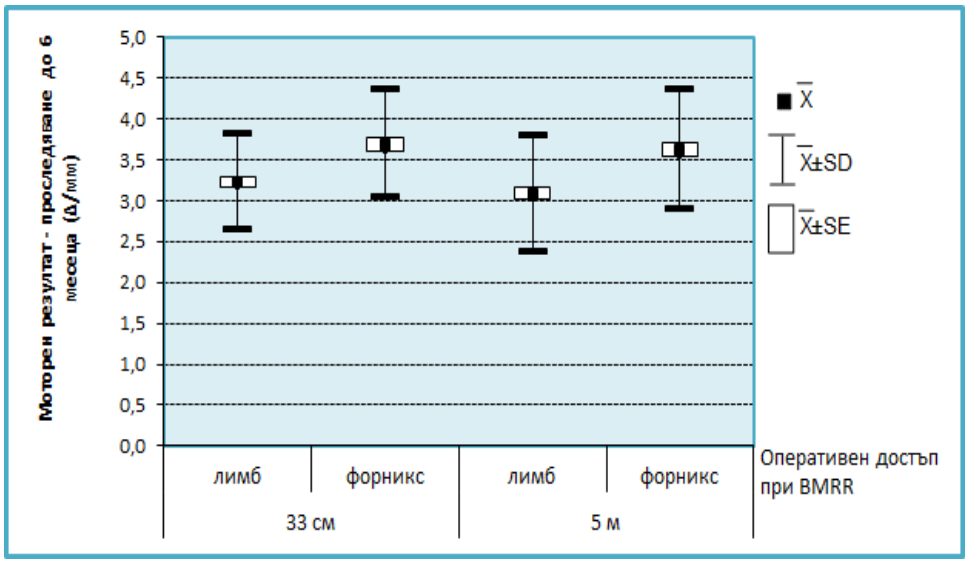
Задача 5 анализира ролята на конюнктовния достъп-лимбален или форниксов за ефекта на BMMR.

АПКТ	Оперативен достъп	N	Ефект (Δ/мм)- проследяване до 6 месеца					p
			Mean	SD	Median	Min	Max	
33см	**лимб**	111	3,22	0,58	3,17	2,07	4,81	**<0,001**
	форникс	89	**3,69**	**0,66**	3,58	2,34	5,71	
5м	**лимб**	111	3,08	0,72	3,07	1,10	5,26	**<0,001**
	форникс	89	**3,62**	**0,74**	3,54	1,67	5,71	

Табл. 4.5.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от оперативния достъп

Средният ефект, изразен в Δ/мм**,** се различава сигнификантно при двата оперативни достъпа като е по-голям при форниксовия ($p<0,001$). Ефектът коригирани призмени

диоптри с всеки мм рецесия при форниксов достъп за 33см е средно 3,69±0,66Δ/мм и за 5м 3,62±0,74Δ/мм, а при лимбален разрез съответно: 3,22±0,58Δ/мм и 3,08±0,72Δ/мм (Табл. 4.5.1 и Фиг. 4.5.1).



Фиг. 4.5.1 Зависимост на ефекта Δ/мм рецесия от оперативния достъп

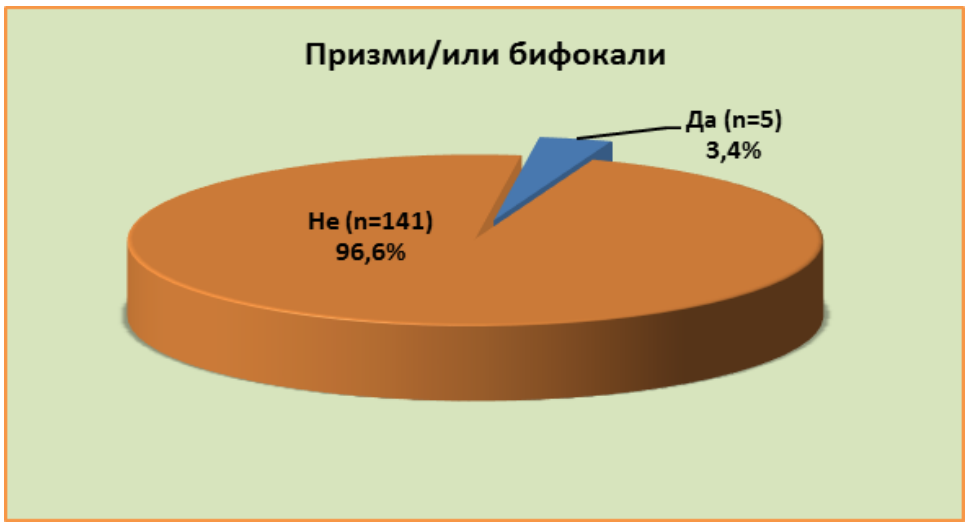
4.6. Задача 6

Задача 6 обобщава следоперативното поведение и по-специално приложението на призми и филтрите на Bangerter. При наличие на остатъчен ъгъл на отклонение и установяване на потенциал за бифовеоларна фузия, са индицирани призми, бифокали, или пълна хиперметропична корекция, а при липса на такъв потенциал- филтри на Bangerter. При оперативна хиперкорекция е удачно намаляването на хиперметропичната корекция, транспозиция на астигматизма и призми.

4.6.1. Приложение на призми и промяна в хиперметропичната корекция

Призми в следоперативния период са използвани само в два случая на консекутивна дивергенция (вж. приложение 2; Фиг. 6 и Фиг. 7). Намаляване на хиперметропичната корекция се е наложила при трима пациенти, а транспозиция на астигматизма- при един (Фиг. 4.6.1.1).

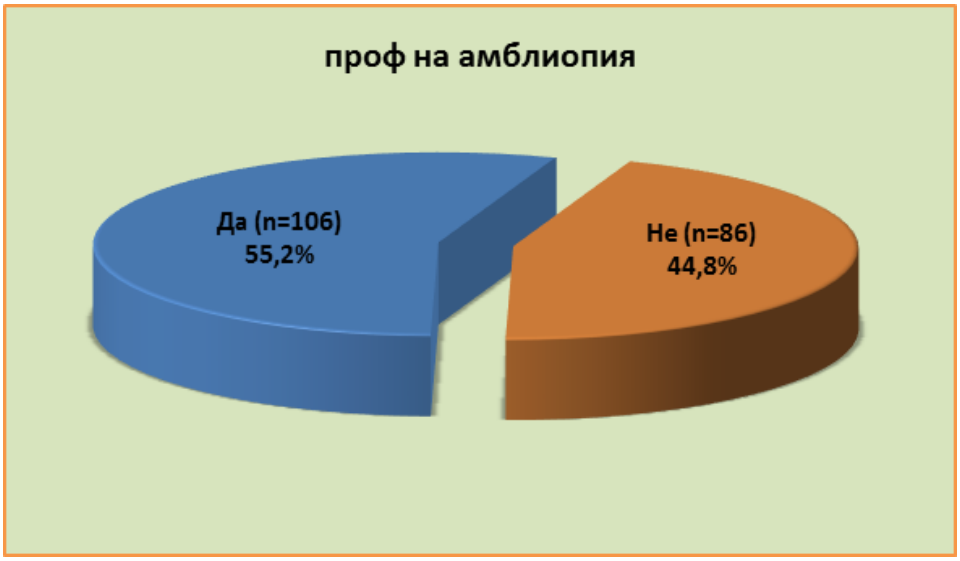
Повишаване на диоптрите хиперметропия, което е израз на оперативна хипокорекция, се отчита при 50 пациенти от нашата група (31,1%) (Фиг. 4.6.1.2).



Фиг. 4.6.1.1 Използване на призми или бифокали

Фиг. 4.6.1.2 Промяна на диоптрите в следоперативния период

При повече от половината пациенти (55,2%) е проведена активна профилактика на следоперативната амблиопия, поради повишен риск от такава.



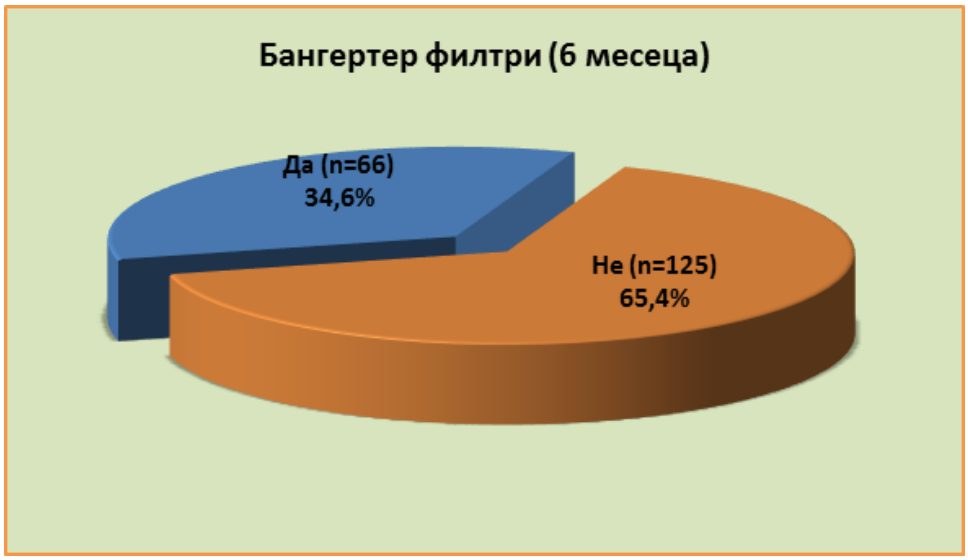
Фиг. 4.6.1.3 Профилактика на следоперативна амблиопия

4.6.2. Филтри на Bangerter

В 35,1% от оперативните случаи за профилактика на следоперативната амблиопия, а и с оглед спиране на рецидивите на страбизма, са използвани филтри на Bangerter**.** Те се поставят на корекционното стъкло пред фиксиращото око, така че да прехвърлят фиксацията върху окото с остатъчен ъгъл. Тази цел е осъществима с по-плътни филтри- PPLC; <0,1 и 0,1. Назначаването на филтъра е още до 10-ти ден след операция като при нашата група пациенти е приложен поне за 6 месеца (Табл. 4.6.2.1 и Фиг. 4.6.2.1).

Филтри на Bangerter PPLC;<0,1; 0,1	**3 месеца**		**6 месеца**		**9 месеца**		**1 година**		**над 1 година**	
	N	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**	**N**	**%**
Не	124	64,9	125	65,4	129	71,3	140	88,1	144	94,1
Да	67	35,1	66	34,6	52	28,7	19	11,9	9	5,9
Общо	191	100,0	191	100,0	181	100,0	159	100,0	153	100,0

Табл. 4.6.2.1 Брой пациенти с филтрите на Bangerter и продължителност на приложението им



Фиг. 4.6.2.1 Брой пациенти с филтрите на Bangerter (6-ти месец)

Фиг. 4.6.2.2 Брой пациенти с филтрите на Bangerter (1 година)

Те се поставят пред водещото око, когато остатъчният ъгъл е едностранен и с тенденция да се увеличава. Проучени са факторите, които обуславят необходимостта от използването на филтрите - средна възраст, пол, вид есотропия, анизометропия, дезамблиопизация, елевация в аддукция. От тях статистически значими се оказват видът ЕТ ($p<0,001$), анизометропията ($p=0,003$), дезамблиопизацията преди операция ($p<0,001$) (Табл. 4.6.2.2).

Сравнени са две групи пациенти- тези, при които се е наложило приложение на филтри и при които филтрите не са използвани. Първоначалният следоперативен ъгъл за 33см в групата с филтри бе 7,01±3,51 и е значимо по-голям, отколкото в групата без филтри (3,47±4,06; $p<0,001$) (Табл. 4.6.2.3).

На 3-ти и 6-ти месец, остатъчният ъгъл на 33см продължава да е сигнификантно по-голям в групата с филтри, в сравнение с групата без филтри (Табл. 4.6.2.3).

Ако се разгледа промяната в остатъчния ъгъл вътре в групите, се установява статистически значимо увеличение на остатъчния ъгъл с времето в групата без филтри и стабилно отклонение на 3-ти и 6-ти месец в групата с филтри (Табл. 4.6.2.4).

Остатъчният ъгъл за 5м, измерен чрез АПКТ на 10-ти ден при включени всички пациенти не показа статистически значима разлика между двете групи (2,85±3,96 vs. 3,85±4,14; $p=0,075$). При някои случаи с ортотропия за 5м, но с остатъчен ъгъл и предпочитана фиксация за 33см, също е назначен филтър. Ако се изключат пациентите с ортотропия за 5м и се анализират само тези с остатъчен ъгъл за 5м, в началото на поставяне на филтъра се установява значимо по-голям остатъчен ъгъл за 5м в групата с филтри ($p=0,041$), докато на 6-ти месец –сигнификантно по-голямото отклонение за 5м се отчита в групата без филтри ($p=0,046$) (Табл. 4.6.2.5).

При много пациенти клинично се наблюдава намаляване на първоначалния следоперативен ъгъл след продължителна пенализация на доминантното око с филтрите на Bangerter (вж. приложение 2; Фиг. 8, Фиг. 9 и Фиг. 10).

Фактори	Пациенти без филтри (n=124)	Пациенти с филтри (n=67)	p
Средна възраст (mean±SD)	5,56±4,12	5,40±2,31	0,775
Пол n(%)			
мъжки	55 (44,4)	38 (56,7)	0,103
женски	69 (55,6)	29,(43,3)	
Анизометропия n(%)			
не	14 (11,3)	19 (28,4)	**0,003**
да	110 (88,7)	48 (71,6)	
Елевация в аддукция n(%)			
не	92 (74,2)	47 (70,1)	0,549
да	32 (25,8)	20 (29,9)	
Вид есотропия			
не	26 (21,0)	33 (49,3)	**<0,001**
да	98 (79,0)	34 (50,7)	
Дезамблиопизация n(%)			
не	74 (59,2)	17 (25,8)	**<0,001**
да	51 (40,8)	49 (74,2)	

Табл. 4.6.2.2 Фактори, които обуславят необходимостта от използването на филтрите

Общо всички пациенти	Пациенти без филтри (n=124)	Пациенти с филтри (n=67)	p
Остатъчен ъгъл 1-10 ден (АРСТ 33см) /Mean±SD/	3,47±4,06	7,01±3,51	**<0,001**
Остатъчен ъгъл 3 мес. (АРСТ 33см) /Mean±SD/	5,02±5,74	8,15±3,75	**<0,001**
Остатъчен ъгъл 6 мес. (АРСТ 33см) /Mean±SD/	5,48±6,78	7,77±4,11	**<0,001**

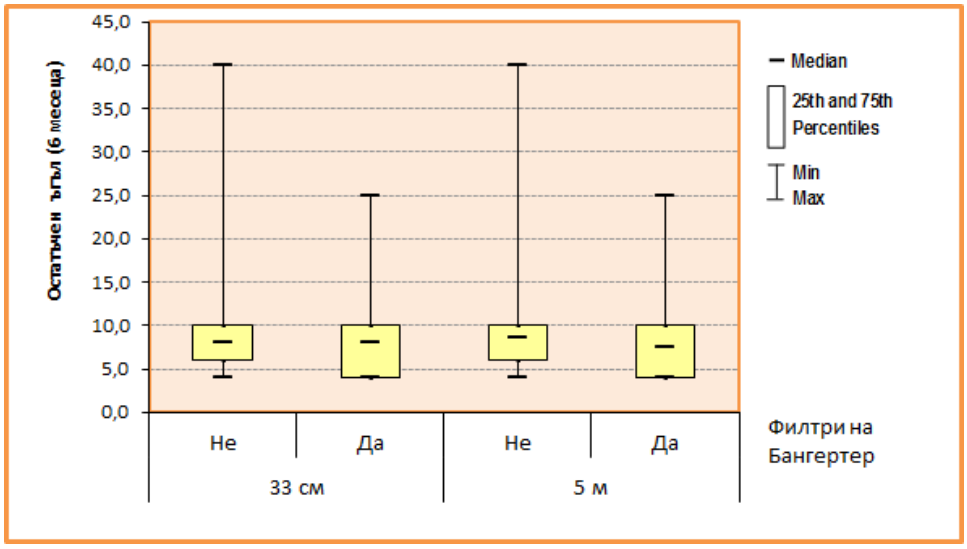
Табл. 4.6.2.3 Остатъчен ъгъл за 33см в двете групи с времето

Сравнения на остатъчния ъгъл за 33см вътре в групите	Пациенти без филтри (n=124)		Пациенти с филтри (n=67)	
	Mean±SD	**p**	**Mean±SD**	**p**
Остатъчен ъгъл 1 ден (АРСТ 33см)	3,47±4,06	**<0,001**	7,01±3,51	0,065
Остатъчен ъгъл 3 мес. (АРСТ 33см)	5,02±5,74		8,15±3,75	
Остатъчен ъгъл 1 ден (АРСТ 33см)	3,47±4,06	**<0,001**	7,01±3,51	0,325
Остатъчен ъгъл 6 мес (АРСТ 33см)	5,48±6,78		7,77±4,11	
Остатъчен ъгъл 3 мес. (АРСТ 33см)	5,02±5,74	**0,036**	8,15±3,75	0,058
Остатъчен ъгъл 6 мес. (АРСТ 33см)	5,48±6,78		7,77±4,11	

Табл. 4.6.2.4 Сравнение на остатъчен ъгъл вътре в двете групи с времето

Пациенти без "ортотропия“ на 5м	Пациенти без филтри	Пациенти с филтри	p
Остатъчен ъгъл 1-10 ден (АРСТ 5м) /Mean±SD/	(n=52) 6,81±3,22	(n=34) 7,59±2,24	**0,041**
Остатъчен ъгъл 3 мес. (АРСТ 5м) /Mean±SD/	(n=58) 9,36±5,08	(n=45) 8,09±3,60	0,311
Остатъчен ъгъл 6 мес (АРСТ 5м) /Mean±SD/	(n=59) 10,31±7,43	(n=45) 7,62±4,02	**0,046**

Табл. 4.6.2.5 Остатъчен ъгъл за 5м, при изключване на пациентите с ортотропия за 5м



Фиг. 4.6.2.3 Значимо по-голям остатъчен ъгъл при пациенти без филтри

4.6.3. Повторна операция за ЕТ

При така проведения следоперативен период, от всички 200 пациенти, само при 12 (6%) се наложи повторна операция на хоризонтални мускули (резекция на външните прави) мускули, поради хипокорекция или рецидив на ЕТ (Фиг. 4.6.3.1).

Фиг. 4.6.3.1 Повторна операция за хоризонтален остатъчен ъгъл

Анализирани са факторите, които са довели до повторна операция, а именно- пол, рефракционна аномалия, вид ЕТ, дезамблиопизация преди операция, наличие на вертикално отклонение предоперативно, вид на оперативния достъп, големина на ъгъла на отклонение. От всичките тях, статистически значими се оказват наличие на дезамблиопизация преди операция (p=0,016), хиперфункция на коси мускули (p=0,020) и големина на предоперативния ъгъл (p=0,038).

Пол	**Хипокорекция**		**Общо n(%)**	**p**
	Не n(%)	**Да n(%)**		
Мъжки	94 (50)	6 (50)	100 (50)	0,616
Женски	94 (50)	6 (50)	100 (50)	
Общо	188 (100)	12 (100)	200 (100)	

Табл. 4.6.3.1 Полът като фактор за реоперация

Дезамблиопизация преди операция	Хипокорекция		Общо n(%)	p
	Не n(%)	Да n(%)		
Не	88 (46,2)	**10 (83,3)**	98 (48,5)	**0,016**
Да	100 (53,8)	**2 (16,7)**	102 (51,5)	
Общо	188 (100)	12 (100)	200 (100)	

Табл. 4.6.3.2 Дезамблиопизация като фактор за реоперация

Тези, които не са имали амблиопия преди операция имат в по-голям процент (83,3%) хипокорекция и реоперация в сравнение с тези, които са имали дезамблиопизация (16,7%) (Табл. 4.6.3.2). Въпреки че видът ЕТ като фактор не е статистически значим, шест от повторните операции (50%) са при вродената ЕТ. Вижда се, че голям процент от хипокорекциите (91,7%) са при неакомодативната ЕТ, към която се отнася и вродената ЕТ (Табл. 4.6.3.3).

Есотропия	Хипокорекция		Общо n(%)	p
	Не n(%)	Да n(%)		
акомодативна	62 (32,8)	1 (8,3)	63 (31,3)	0,065
неакомодативна	126 (67,2)	**11 (91,7)**	137 (68,7)	
Общо	188 (100)	12 (100)	200 (100)	

Табл. 4.6.3.3 Вид ЕТ като фактор за реоперация

Налице е сигнификантна връзка между големината на предоперативния ъгъл на отклонение и остатъчния ъгъл (p=0,038). Например, пациентите с хипокорекция над 20Δ са общо 5, като от 60% от тях са с първоначален ъгъл над 50Δ, 40% са с предоперативен

ъгъл между 35-50Δ и нито един с ъгъл на отклонение до 35Δ. (Табл. 4.6.3.4). В 58,3% от хипокорекциите на хоризонталното отклонение, има хиперфункция на коси мускули предоперативно, което прави този фактор статистически значим (Табл. 4.6.3.5).

Общо Есотропия							
Ъгъл на отклонение	**Моторен резултат - до 6 месеца (АРСТ 33см)**						**p**
	Ортотр. n(%)	**Микротр. до 8-10Δ n(%)**	**Есо 10-20Δ n(%)**	**Есо над 20Δ n(%)**	**Екзо до 8-10Δ n(%)**	**Общо n(%)**	
≤35Δ	28 (45,9)	43 (37,4)	2 (14,3)	**0 (0)**	0 (0)	73 (37,2)	**0,038**
35-50Δ	25 (41)	47 (40,9)	6 (42,9)	**2 (40)**	1 (100)	81 (41,3)	
>50Δ	8 (13,1)	25 (21,7)	6 (42,9)	**3 (60)**	0 (0)	42 (21,4)	
Общо	61 (100)	115 (100)	14 (100)	5 (100)	1 (100)	196 (100)	

Табл. 4.6.3.4 Големина на ъгъл като фактор за реоперация

Елевация в аддукция	**Хипокорекция**		**Общо n(%)**	**p**
	Не n(%)	**Да n(%)**		
Не	140 (74,7)	5 (41,7)	145 (72,7)	**0,020**
Да	48 (25,3)	**7 (58,3)**	55 (27,3)	
Общо	188 (100)	12 (100)	200 (100)	

Табл. 4.6.3.5 Наличие на хиперфункция на коси мускули като фактор за реоперация

Фиг. 4.6.4.1 Повторна операция на коси мускули

4.6.4. Повторна операция за вертикална компонента

От 200 анализирани пациенти, при 54 деца (27%) има лека степен на хиперфункция на коси мускули предоперативно. При 10 от тях (5,1% от всички), се налага повторна, отслабваща действието на косите мускули операция. При всички случаи с оперирани коси мускули на втори етап, елевация в аддукция е била налице преди първата операция (Фиг. 4.6.4.1).

4.6.5. Повторна операция за хоризонтално и вертикално отклонение.

При 6 деца (3% от всички) има повторна операция не само за докорекция на хоризонталното отклонение, но и за отслабване действието на косите мускули.

5. ГЛАВА ОБСЪЖДАНЕ

Лечението на страбизма е комплексно и включва консервативни и хирургични методи. В повечето случаи консервативните предшестват и следват хирургичните, а за да е успешен крайният изход, пациентът трябва да бъде проследяван с години. Целта е възстановяване на успоредността на очните оси и единичното сливателно бинокулярно зрение, лечение на амблиопията и превенция на рецидивите й, стабилна моторна и сензорна фузия. Да се постигне бифовеоларна фузия и стереострота често е невъзможна цел при липса на сензорен потенциал или забавяне на лечението.

Изходът от конгениталната ЕТ е обобщен в оптимален, желателен, приемлив и неприемлив козметичен и функционален резултат [206]. Субнормално бинокулярно зрение, което е оптималният резултат от лечението, включва: ортотропия или безсимптомна хетерофория, нормална зрителна острота в двете очи, наличие на фузионни амплитуди, нормална ретинена кореспонденция, монолатерална фовеална супресия, редуцирана или липсваща стереоострота, стабилност на правоосието. Микротропия, която е желателният резултат от лечението, включва: незначителни или липсващи остановъчни движения на закриващ тест, лека амблиопия, централна или парафовеоларна фиксация, наличие на фузионни амплитуди, АРК, редуцирана или липсваща стереоострота, известна стабилност на правоосието, необходимост от профилактика на амблиопията. ЕТ с ъгъл под 20Δ, която е приемлив резултат, включва: по-малка стабилност на ъгъла, 80% АРК, козметично добър резултат, не изисква по-нататъчно лечение с изключение на профилактика на амблиопията. ЕТ с ъгъл над 20Δ, която е неприемлив резултат, включва: нестабилност на ъгъла, превалиране на супресията пред АРК, необходимост от нова операция.

Моторната и сензорна стабилност се постига в присъствие на фузионна вергенция, АРК, стереопсис и нормална зрителна острота [222, 127, 259]. Микротропията обикновено остава стабилна, въпреки че в 20-26% тя декомпенсира в по-голям ъгъл [259, 17]. Страбизъм с малък ъгъл също е нестабилен и в 26% може да рецидивира в по-голям ъгъл [259]. Остатъчно отклонение в границите на 8Δ ХТ е статистически значимо по-малко стабилно, отколкото ортотропия или ЕТ до 8Δ и шансът за постигане на добър сензорен резултат е по-голям при микроесотропия, отколкото при микроекзотропия [150].

Ефектът Δ/мм рецесия е проучен при 200 пациенти с алтерниращa и/или алтернизирана ЕТ. Моторният резултат на 6-ти месец е обобщен в ортотропия, микротропия до 8-10Δ, ЕТ 10-20Δ, ЕТ над 20Δ, ХТ до 8-10Δ. Анализирани са индикациите и ефектът от приложението на призми и най-вече филтри на Bangerter в следоперативния период.

5.1. Обсъждане на задача 1

В задача 1 са проучени влиянието на редица предоперативни фактори върху хирургичния отговор Δ/мм рецесия и моторния резултат на 6-ти месец след операцията.

5.1.1. Фактор възраст на поява на кривогледството

При пациентите откриваме статистически значима разлика ($p=0,007$) във възрастта на поява на страбизма в двете основни групи ЕТ (акомодативна и неакомодативна), както и в отделните подгрупи ($p<0,001$). Този фактор показа статистическа обратно-пропорционална зависимост с ефекта Δ/мм рецесия при неакомодативната ЕТ, т.е. при по-късно начало на страбизма, има по-малък ефект коригирани призми на всеки мм ретропозиция. Резултатът ни може да се обясни с установената статистически значима обратна корелация между предно-задната ос на окото и ефекта Δ/мм рецесия [152]. При поява на кривогледството в по-късна възраст има по-голяма предно-задна ос на окото и оттам-по-малък ефект Δ/мм рецесия. При акомодативната ЕТ не откриваме статистически значима връзка с този фактор, вероятно поради влияние на акомодативната компонента.

Факторът възраст на поява на кривогледството влияе сигнификантно и върху моторния резултат ($p=0,001$). При поява на страбизма на 2-3г възраст, дотогава е функционирала бинокулярна система, която по някакви причини се е разпаднала и задачата ни е своевременно да я възстановим. Затова в тази група пациенти има най-висок процент ортотропия като моторен изход. Но когато мозъкът не е имал изградена бинокуляритет поради ранното начало на кривогледството, в опита си да създаде някаква система, изгражда грешна такава, при която двете фовеи не са главните кореспондентни точки. Неслучайно най-висок процент остатъчни ъгли има при пациентите с конгенитална ЕТ. Неблагоприятният сензорен потенциал се отразява и на моторния резултат от лечението.

В проучване на Fawcett и Birch възрастта на поява на страбизма не е рисков фактор за моторния и сензорен изход от лечение на акомодативната ЕТ [84]. Ing и Buckley обръщат внимание на факта, че не толкова възрастта на поява на страбизма и възрастта, на която пациентът е опериран имат значение, колкото продължителността на кривоосие [128, 44].

5.1.2. Фактор време до операция

За дълъг период от време съществуват дебати относно по-добрия изход при ранна или късна хирургия на конгенитална ЕТ. Привържениците на късна хирургия [269, 164] се аргументират с недоразвитото анатомично малко око, риска от обща упойка при по-малките пациенти, невъзможността за точно измерване на ъгъла на отклонение и оттам необходимостта от повече операции. Много повече са аргументите на привържениците на ранната хурургия. Първите 18 месеца до 2 години са от изключителна важност за развитието на нормално единично сливателно зрение и първите 6 месеца са критичният период за развитие на бинокуляритета при човек. Резултатите при бебета без страбизъм показва развитие на сензорен капацитет за стереопсис, както и за фузионни вергенции на 4 месечна възраст [29]. За да се постигне сензорно излекуване, е необходимо хирургично изправяне на очите в границите до 10Δ хоризонтално и 5Δ вертикално между 6 и 18 месец [127, 128, 129, 130]. В някои случаи кортикалното съзряване, необходимо за стереоостротата продължава, независимо от моторния статус и незабавно се експресира, когато се изправят очните оси [15]. Възможно е също така стереоостротата да се развива в периода на успоредност на очните оси преди изкривяването им и отново да се прояви след хирургичното изправяне [197].

Развитие на бинокулярно зрение в 83% след хирургия преди 1 годишна възраст и в 40% след 1 годишна възраст съобщава Shauly et al. [259]. Други проучвания не дават разлика в изхода от лечение между 6-12 месеца и 12-24 месеца [129, 273, 92]. Rowe не открива статистически значима разлика в резултата при оперираните преди 1 и преди 2 годишна възраст [243]. Parks докладва единичен случай с постоперативна стереоострота 40“, който е прегледан на 6 месечна възраст и веднага опериран за конгенитална ЕТ [219]. Wright et al. съобщават седем пациенти, оперирани за конгенитална ЕТ между 13 и 19 седмица с отличен моторен (5 пациента с ъгъл в границите на 8Δ) и сензорен резултат (двама с фин стереопсис 40“) и са привърженици на много ранна хирургия [306]. Те са

застъпници на теорията, че критичният период за развитие на бинокулярното зрение е в първите три месеца от живота [63]. Много ранна хирургия трябва да отговаря на следните критерии: голям и постоянен ъгъл на отклонение, две последващи измервания през 4 седмици, операция не по-рано от 2,5 месечна възраст. Въпреки добрите резултати от много ранната хирургия, авторите допускат, че може би не всички пациенти с конгенитална ЕТ са с добър сензорен потенциал. Helveston et al. смятат, че според предоперативния неврален потенциал има два вида конгенитална ЕТ- при единия няма фузионен потенциал и вторично на това се развива страбизъм, при втория има фузионен потенциал, а ЕТ се развива заради други есотропни фактори [112]. Затова не винаги своевременното изправяне на очните оси корелира с добър сензорен резултат.

Birch представя моторния и сензорния изход на 50 оперирани за конгенитална ЕТ до 6 месец и проследени за 4-17 години. Резултатите са сравнени с тези на група пациенти, оперирани след 6-ти месец (7-12 месец). След операцията и в двете групи успоредността на очните оси в 83-94% е в границите на 6Δ; и в двете групи има еднаква честота на допълнителна хирургия и в 40-48% е предписана хиперметропична корекция. Авторът отчита по-добър сензорен изход (фузия и стереоострота) при много ранна операция за конгенитална ЕТ (преди шестия месец), без това да е свързано с по-неточно дозиране на оперативната интервенция или необходимост от по-голям брой операции [38].

Освен изхода по отношение на бинокулярното зрение, защитниците на ранната хирургия изтъкват и психосоциалните аспекти на проблема. Изправяйки очните оси в несъзнателна възраст, се спестяват комплексите на детето и се подтиква развитието на общата му двигателна активност и фина моторика [278, 241].

В мултицентърно контролирано проучване на ранна vs. късна хирургия за конгенитална ЕТ прави Simonsz в 58 клиники [261]. За ранна операция се считат оперирани пациенти на възраст 6-24 месеца (231 деца), а за късна- на възраст 32-60 месечна възраст (301 деца). В следоперативния ъгъл не се откриват съществени различия. При 35,1% в ранната и 34,8% в късната група не се е постигнала успоредност на очните оси в границите на 10Δ. Честотата на постоперативна амблиопия е малко по-висока в ранната група. Броят на операции на дете в ранната група е средно 1,18, а в късната-0,99.

По отношение на акомодативната ЕТ, Birch установява, че въпреки развитието на сензорната бинокулярна функция да е почти завършена до 18 месечна възраст, а акомодативната ЕТ е често с начало след този период, съществува риск от необратимо сензорно увреждане на двуочното зрение [36]. Някои от функционалните дефицити са налице преди началото на акомодативната ЕТ, а други са директен резултат от абнормния бинокулярен опит. Независимо, че функционалната организация на матуриращата зрителна система е най-чувствителна през първите месеци от живота, уязвимостта й продължава поне до 4 годишна възраст. Затова продължителността на кривоосие е от изключително значение [128, 44]. Fawcett и Birch установяват аномално бинокулярно зрение в 75% от случаите с акомодативна ЕТ, дори след успешно изправяне на очните оси [84]. Като статистически значими рискови фактори за това са посочени продължителност на постоянното кривене повече от 4 месеца. Въпреки добрите моторни резултати при лечение на акомодативната ЕТ и постигната ортотропия, редица автори съобщават неблагоприятен сензорен изход [211, 270, 302, 126, 279]. Много пациенти развиват монофиксационен синдром при прекъсване на фузията за няколко месеца, даже седмици [302].

Mohney проучва неакомодативната придобита ЕТ и отбелязва добрия сензорен потенциал и способността да се постигане бифовеална фиксация при условие, че оперативнтата корекцията е своевременна [191]. Авторът обръща внимание и върху факта, че този вид ЕТ трябва да се диференцира от ЕТ с остро начало или такава, която маскира неврологично заболяване [300, 18].

Fawcett изследва 23 пациента с късно придобит (след завършване на развитието на бинокулярното зрение) страбизъм и прогностичните фактори за възстановяване на бифовеоларното зрение [85]. Като такива са посочени продължителността на кривоглеството и сензорния потенциал (състоянието на сензориката преди началото на страбизма). При пациенти, при които продължителността на кривоосието до оперативната корекция е под 12 месеца, вероятността да се постигне единично бинокулярно зрение е по-голяма, отколкото при пациенти с продължителност на постоянното отклонение повече от 12 месеца.

Алексиева е привърженик на своевременно оперативно лечение и едномоментна хирургия на хоризонтални и вертикални мускули, тъй като неоправданото изчакване

затвърждава порочното бинокулярно взаимодействие и намалява шанса за функционално излекуване [1].

Времето до хирургичното лечение в нашите две основни групи ЕТ (p=0,008), както и в отделните подгрупи (p=0,004) показват статистически значима разлика като продължителността на кривоосие е най-малка при конгениталната ЕТ. Въпреки че много пациенти в тази подгрупа са оперирани около 1г възраст, средната продължителност от началото на кривенето до операция е над 2,5г. При останалите подгрупи ЕТ, особено при които оперативното лечение се е предшествало от лечение на амблиопия, средното време до операция е над 4г. С удължаване времето до операция, ние откриваме сигнификантно намаление (p=0.002) на хирургичния отговор Δ/мм рецесия. Изследвайки моторния резултат от лечението установяваме, че колкото по-продължителен е периодът от началото на кривогледството до операция, толкова процентът пациенти с ортотропия е по-малък, а този с остатъчен ъгъл (p=0,006)- по-висок.

5.1.3. Фактор големина на ъгъла на отклонение

Нашият анализ показва, че хирургичният отговор Δ/мм рецесия е в статистически значима право пропорционална зависимост с големината на ъгъла на предоперативно отклонение- и за 33см, и за 5м; и при акомодативната, и при неакомодативната ЕТ**.** Установена е сигнификантна връзка между първоначалния ъгъл на отклонение и остатъчния ъгъл (p<0.001). При предоперативни ъгли на кривене над 50Δ, ортотропия като моторен резултат има само в 8,9% vs. 59,8% при ъгли до 35Δ.

Все още съществуват различни мнения и предпочитания по отношение на оптималната оперативна техника при ЕТ с много голям ъгъл на отклонение. Според Vroman et al. успеваемостта на BMRR при по-големите предоперативни ъгли не е по-различна, отколкото при ъгли под 50Δ, както и честотата на реоперации, следователно операция върху повече от два ОДМ е ненужна [294]. Ефикасност на големите BMRR и при много големи предоперативни ъгли се потвърждава от редица автори [271, 195, 297, 66, 12, 294, 145].

Други хирурзи са привърженици на операция на три хоризонтални мускула при ЕТ с много голям ъгъл на отклонение. Те отчитат късни моторни резултати с висока успеваемост (в границите на ±10Δ) при три пъти повече хиперкорекции, отколкото хипокорекции [54], или без увеличаване на случаите с консекутивна дивергенция [28].

Forrest съобщава в 91,8% успешен изход от операция на три хоризонтални мускула за ЕТ със средно отклонение 68,7Δ. Изхождайки от своите резултати, предлага и схема на дозиране на оперативната интервенция за съответния голям ъгъл предоперативно отклонение [91]. Подобни са заключенията на Camuglia за добър късен резултат от операция на три хоризонтални мускула при предоперативен ъгъл 65Δ (60-80Δ), като реоперация се е наложила в 17,6%- за резидуална ЕТ при 4 пациента и за консекутивна ХТ- при 5 [50].

5.1.4. Фактор пол

В анализираната група пациенти има равно представителство на двата пола 1:1, които са на почни еднаква средна възраст (мъжки пол: 5,4±3,3 vs. женски пол: 5,4±3,8). По отношение на зависимостта на ефекта Δ/мм рецесия от пола, се установява статистически значима зависимост при акомодативната ЕТ за 33см (p=0,013) и при неакомодативната ЕТ за 5м (p=0,037), като при децата от женски пол се отчита по-голям ефект, отколкото при децата от мъжки пол. Вероятното обяснение на резултата е свързано с анатомични фактори, касаещи разлика в растежа при двата пола, респективно аксиалната дължина на булба [152,153].

Полът не оказва статистически значима разлика в моторния резултат в общия набор пациенти (p=0,319).

5.1.5. Фактор рефракционна аномалия

Факторът рефракционна аномалия (далекогледство и астигматизъм) не се оказа значим по отношение на ефекта Δ/мм рецесия в нито една подгрупа ЕТ. По отношение на моторния резултат е налице статистически сигнификантна (p=0,011) зависимост между хиперметропията и остатъчния ъгъл само при акомодативната ЕТ, и то за 33см.

От нашата група пациенти хиперметропия над +4Д сфера има само в 16% от случаите, но те представляват 66,7% от ЕТ с остатъчен ъгъл 10-20Δ. Този резултат недвусмислено се обяснява с акомодационната теория на Donders, която изтъква ролята на съотношението между акомодация и конвергенция и на рефракционните аномалии при страбизъм [79]. Въпреки противниците на теорията на Donders, според които високостепенна хиперметропия е сравнително рядка клинична рефракция при деца с кривогледство [252], рефракционната аномалия добре обосновава етиологията и

клиниката на акомодативната форма ЕТ. Нашите резултати добре потвърждават и двете твърдения.

Arnoldi определя неадекватната хиперметропична корекция като рисков фактор за лош изход от оперативното лечение на частично акомодативна ЕТ. От 108 ретроспективно проучени пациенти, 19% са с остатъчна ЕТ, 37% са с възстановена успоредност на очните оси, а 44% развиват консекутивна ХТ. Хипокорекцията се свързва с наличие на амблиопия или увеличаване на явната хиперметропия с възрастта. Хиперкорекцията е резултат от разлика в ъгъла на близо и далеч, нискостепенна хиперметропия, анизометропия, лош бинокулярен потенциал преди операция и непълна корекция на хиперметропията преди операция [16].

Според някои автори степента на хиперметропия не е статистически значим фактор за абнормно бинокулярно зрение след успешно изправяне на очните оси при акомодативната ЕТ [84]. И все пак особено внимание се обръща на пълната циклоплегична корекция и лечението на амблиопията, за да се увеличи вероятността за благоприятен изход- отклонение в границите на 15Δ 3-6 месеца след операцията [143].

При неакомодативната придобита ЕТ средната стойност на рефракционната аномалия е +1,71Д сфера (+0,5 до +3,0Д), като при нито един пациент с хиперметропия над +2,0Д пълната циклоплегична корекция няма влияние върху ъгъла на кривене [191].

5.1.6. Фактор анизометропия

От всички наши пациенти, 52% са имали амблиопия (страбизмена и анизометропична), която е лекувана до алтернизиране на монолатералния страбизъм преди операция. При 17% е налице анизометропия.

Децата с наличие едновременно на страбизъм и анизометропия са почти 4 пъти повече от тези само със страбизъм или само с анизометропия [90]. Авторите изтъкват адитивната роля на двата патогенни фактора. В други съобщения [26] е анализирана връзката между амблиопия и анизометропия и е установено, че около 1/2 до 2/3 от амблиопиите имат анизометропия (изолирана или в комбинация със страбизъм).

Анизометропията не е значим фактор за крайния изход от лечението, докато следоперативната амблиопия значително повлиява резултата [143].

В нашата група пациенти факторът анизометропия е сигнификантен само при неакомодативната ЕТ като ефектът Δ/мм рецесия е значимо по-малък при пациентите с

анизометропия, отколкото при тези без анизометропия и за 33см (p=0,042), и за 5м (p=0,041).

При акомодативната ЕТ има сигнификантно по-добри следоперативни моторни резултати (ортотропия и микротропия до 10Δ за 33см) при пациентите без анизометропия в сравнение с тези с анизометропия (p=0,037).

Безспорно съществува връзка между анизометропия, амблиопия и бинокуляритета [244]. За да се слеят двата образа от мозъка, те трябва да са съвместими. При анизометропия, вероятно поради разлика в големината на образите, създаденото след операция правоосие не е така стабилно и окото с по-висок диоптър търси старата бинокулярна ситуация.

5.1.7. Фактор наличие на вертикална компонента на страбизма

Един от критериите за изключване на пациентите от нашата група са сурзоаддукторните и буквени страбизми, които изискват операция на коси мускули още на първия етап. В анализа са допуснати случаи на страбизъм с наличие на вертикална компонента при конгенитална ЕТ или ЕТ с наличие само на лека степен хиперфункция на долен кос мускул вторично на голямото хоризонтално отклонени (вж. приложение 2; Фиг. 3). Този факт обяснява и получените резултати. Статистически значима връзка между наличие на вертикална компонента и ефекта Δ/мм рецесия се установи само при неакомодативната ЕТ, като е отчетен по-голям ефект при тези с наличие на вертикална компонента.

В групата с вертикална компонента е отчетен значимо по-голям процент пациенти с остатъчен ъгъл 10-20Δ, т.е. по-лош моторен разултат. Вертикалните фузионни резерви са много по-малки от хоризонталните и малко вертикално отклонение може да създаде непреодолимо препятствие за възстановяване на двуочното зрение [2]. Други автори не намират статистически значима зависимост между крайния изход от лечение на страбизма и наличие на хиперфункция на долни коси мускули [143].

5.1.8. Фактор определяне на таргетния ъгъл

За определяне на таргетния ъгъл (ъгълът, подлежащ на оперативна корекция) са използвани сензорен (Bagolini призмен тест) и моторен (ТММФ) тест. Целта е да се

подобри крайният изход от операция, а именно да се намали остатъчният ъгъл на отклонение без риск от консекутивна дивергенция.

5.1.8.1. Bagolini призмен сензорен тест

Използвали сме Bagolini призмения тест с две цели- определяне на таргетния ъгъл и проверка на сензорната му прогностична стойност. Резултатите не оправдаха и двете. Нито по отношение на моторния резултат, нито по отношение на ефекта Δ/мм рецесия групата, на които бе проведен тестът, не демонстрира по-добри показатели. Предвиденият сензорен изход и установеният на 10 ден (p=0.019) , 6-ти месец (p=0,048) и 1 година (p=0.044) след операция, показаха статистически значимо несъответствие. Освен това тестът е осъществим около 5 годишна възраст, което за много наши пациенти е късна възраст за операция и поради това е приложен едва в 38,9% от случаите.

За определяне на таргетния ъгъл в литературата са направени множество проучвания за ПАТ- т.е. не едномоментно определяне на сензорния статус с призмената корекция, а сензорната адаптация към призмената корекция поне за 4 седмици [155, 156, 235, 122, 286, 291, 134].

5.1.8.2. ТММФ- моторен тест

При използване на ТММФ за определяне на таргетния ъгъл се получават статистически значимо по-добри моторни резултати и за 33см (p=0,021), и за 5м (p=0,004), отколкото при определяне на ъгъла за операция само чрез АПКТ. Освен това тестът е приложим и при най-малките пациенти- в нашата група при 77,4% от случаите. Mims [187] въвежда този тест като параметър за операция на придобитата ЕТ, а Dalman [65] комбинира ТММФ с едночасова предоперативна призмена адптация за най-точно и бързо определяне на таргетния ъгъл.

5.2. Обсъждане на задача 2

Ефектът Δ/мм рецесия показва статистически значима разлика (p<0,001) при различните форми алтерниращa и/или алтернизирана ЕТ (приложение 2; Фиг. 4). Този резултат се обяснява с клиничното разнообразие на есотропиите по отношение на начало на кривенето, големина на ъгъла на отклонение, сензорен потенциал, влияние на акомодативна компонента, наличие на вертикална компонента и др. Неслучайно най-голям ефект Δ/мм рецесия отчитаме при вродената ЕТ (3,85±0,68Δ/мм). Тази форма има

свои типични характеристики- ранно начало, голям ъгъл на отклонение и наличие на вертикална компонента. В задача 1 разгледахме как тези фактори влияят на ефекта Δ/мм рецесия. Най-малък ефект има при акомодативна ЕТ с високо АС/А (2,72±0,69Δ/мм)- не само заради наличие на акомодативна компонента, но и на ексцес на конвергенция, което обуславя различен ъгъл на кривене на 33см и 5м и по-трудна преценка за обема на оперативната намеса.

В проучване на 69 деца с акомодативна ЕТ статистически значим рисков фактор за лош сензорен изход дори след изправяне на очните оси, Fawcett и Birch посочват освен продължителност на кривенето, и високото АС/А съотношение [84].

Интересен факт в литературата е преминаване на един вид ЕТ в друг в процеса на лечение или с времето. Например, акомодативна ЕТ най-често се развива при хиперметропия над +4,0Д и/или абнормно съотношение АС/А, но като риск от развитието й при нискостепенна хиперметропия Birch посочва две групи рискови фактори: деца с конгенитална ЕТ и с анизометропия [36]. Според него в 60% от оперираните за конгенитална ЕТ се развива акомодативна ЕТ на около 3годишна възраст. Високата честота на акомодативна ЕТ при деца, оперирани за конгенитална ЕТ е вероятно резултат от прекъсване на бинокулярната сензорна функция, което позволява развитието на акомодативна ЕТ и при ниски диоптри хиперметропия. И други автори [93, 196, 23] съобщават за развитие на акомодативна ЕТ след операция за конгенитална ЕТ. Freely et al. докладват, че 28% от оперираните за конгенитална ЕТ се нуждаят от очила до шест месеца след операция [93]. В проучването на Baker et al. този процент е 25% [23]. В късния следоперативен период (средно 4,5 години и 4,7 години) в проучването на Nirenberg et al. и Baker et al. този процент нараства на 42%, съответно 52% [196, 23].

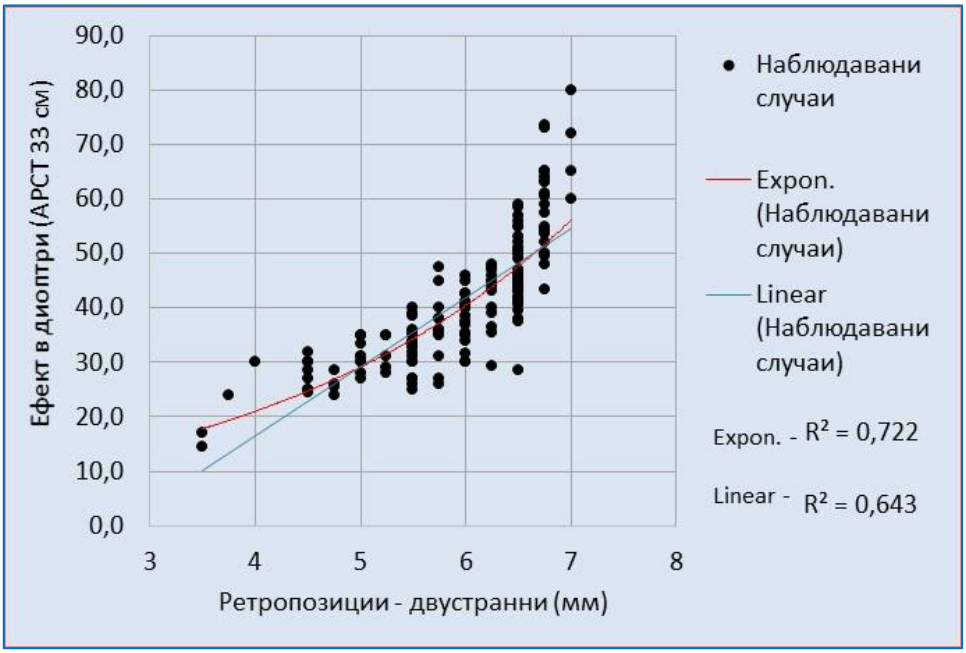
Приема се, че частично акомодативната ЕТ започва като напълно акомодативна. След нарушаването на моторната фузия, обаче, настъпват вторични промени, включително увеличен тонус на вътрешните прави мускули, които пречат на пълната корекция на ъгъла само с оптични средства [221].

По отношение на придобитата неакомодативна ЕТ, Mohney установява по-голямата й честота (10,4%) в сравнение с конгениталната (5,4%), по-малък ъгъл на отклонение (средно 25Δ), но и тенденция ъгълът да декомпенсира в по-голям [191].

5.3. Обсъждане на задача 3

Задача 3 отчита разликата в ефекта Δ/мм при различни по големина рецесии -до 5мм, между 5 и 6мм, 6 и 6,5мм и над 6,5мм (вж. приложение 2; Фиг. 1 и Фиг. 2). Връзката е статистически значима ($p<0,001$) и право пропорционална. Класическият и добре известен ефект при традиционните ретропозиции до 5мм е 3Δ/мм рецесия. Той нараства значително при по-големите ретропозиции, напр. в нашата група ефектът Δ/мм рецесия за 5м при ретропозиции над 6,5 мм е 4,46±0,66Δ/мм.

Първоначалната оперативна препоръка за дозиране на BMRR от Mims et al. е на базата на два вида криви- експоненциална за ъгли под 30Δ и права линия за ъгли над 30Δ [188]. Поради голяма вариабилност на оперативния ефект при ЕТ с по-голям ъгъл, авторите Tran, Mims и Wood [280] създават единствена експоненциална крива доза-ефект [280] (Табл. 5.3.2).



Фиг. 5.3.1 Линеен и експоненциален модел на зависимостта между големите BMRR и ефекта в призмени диоптри в нашата група пациенти

ефект в Δ	първоначална крива доза - ефект	нова крива доза - ефект 2002г
	мм бимедиална рецесия на всяко око	мм бимедиална рецесия на всяко око
15	3,4	3,5
20	4,1	4,2
25	4,6	4,7
30	5,1	5,1
35	5,5	5,5
40	5,7	5,8
45	5,8	6,1
50	6,0	6,3
55	6,2	6,5
60	6,4	6,7
65	6,5	6,9
70	6,7	7,1
75	6,9	7,3
80	7,0	7,4
85	7,2	7,6
90		7,7

Табл. 5.3.2 Сравнение на първоначалната и новата таблица на препоръчани стойности BMRR за дадени призмени диоптри отклонение (Tran, Mims, Wood)

И в нашата група пациенти зависимостта между големите ретропозиции и ефекта в диоптри се изобразява по-добре с експоненциалния модел крива, отколкото с линейния. Коефициентът R^2 показва каква е обяснителната способност на модела, т.е. каква част от измененията на зависимата променлива, могат да бъдат обяснени с измененията на независимата. В случая каква част от измененията на ефекта в диоптри могат да бъдат обяснени с измененията в ретропозициите. Изследваната връзка се описва по-добре от експоненциалния модел, тъй като при него се наблюдава по-висок R^2(Фиг. 5.3.1).

Сравнявайки първоначалната и новата таблица на препоръчаните стойности BMRR за дадени призмени диоптри отклонение, се установява, че разликата между първоначалната и подобрена крива касае основно по-големите ъгли ЕТ (Табл. 5.3.2).

Само 9,5% от нашите пациенти са с традиционни рецесии до 5мм. Рецесии до 6мм има в 27,4%, между 6 и 6,5мм- в 48,2%, а рецесии над 6,5мм- в 14,9% от случаите. Най-големите ретропозиции, които сме извършили, са 7мм.

Много автори препоръчват по-големи от традиционните ретропозиции при ЕТ с голям ъгъл на отклонение [109, 118, 231, 27, 271, 195, 297, 66, 12 , 145, 294].

Други избягват големите ретропозиции, поради загриженост от последващи слабост на конвергенция и недостатъчност в аддукцията, както и консекутивна дивергенция. Голямата честота на хипокорекции при традиционните BMRR е карала много хирурзи да планират три или четири хоризонтални мускула на първи етап. Ing et al. докладват едва 30% успешно изправяне на очните оси на 5мм BMRR при 40 пациента с ЕТ от 50Δ [127]. Scott et al. отчитат едва 37,3% успех на BMRR при 57 пациента с отклонение от 50Δ и повече, докато при 48 есотропии с подобно отклонение и оперирани три или четири мускула, успехът скача на 64,5% [256]. Lee et al. съобщава 61% успех при ЕТ с ъгъл над 50Δ след операция на четири мускула- BMRR и двустранна резекция на външните прави мускули [167]. Foster et al. показва 79,4% успеваемост от една операция, но на три до шест мускула, при това само 32,5% с първоначален ъгъл на отклонение над 50Δ [92].

По-съвременни автори предлагат съизмерими с операциите върху три мускула резултати при ЕТ с голям ъгъл чрез BMRR от 6 и 7мм. Hess и Calhoun [118] са едни от първите пропагандатори на големите ретропозиции, като докладват 60% успех при 10

пациента с ЕТ от 60 до 100Δ, на които са направили 7мм BMRR [118]. Prieto-Diaz отчита 80% успех при оперативно лечение на вродена ЕТ (не съобщава първоначалното отклонение) чрез BMRR от 6 до 8мм като проследенява случаите три години [231]. Szymd et al. съобщават 91% успех на BMRR от 6 до 7мм при 45 случаи с конгенитална ЕТ с ъгъл на отклонение над 50Δ , проследени 6 седмици след операцията [271]. Nelson et al. дава 83,5% успеваемост при 97 пациента с конгенитална ЕТ с отклонение над 50Δ, на които е направил 6 до 7мм BMRR със среден период на проследяване 23,4 месеца [195]. Damanakis отчита 75% успех при 16 пациента с конгенитална ЕТ с отклонение 80-90Δ, като на всички е направил 8мм BMRR и при нито един не е забелязал ограничение в аддукцията, недостатъчност на конвергенцията или консекутивна дивергенция [66]. Latronico et al. провеждат BMRR до 6,5мм при ЕТ до 40Δ с рецесия и на конюнктивата. Авторите намират този оперативен подход напълно съизмерим като резултат с този при операция на три или повече мускула и с предимството на по-бърза и по-атравматична процедура [166].

Нашите резултати показват 94% успеваемост в цялата група ЕТ и 85%- в групата с конгениталната ЕТ. Нямаме пациенти с консекутивни дивергенции, налагаща повторна операция, нито недостатъчност на аддукцията или конвергенцията след големите BMRR.

5.4. Обсъждане на задача 4

Задача 4 сравнява ефекта на Δ/мм рецесия на голяма MRR и традиционна BMRR при средностепенна ЕТ, както и моторния резултат 6 месеца след операция (приложение 2; Фиг. 5).

При средностепенна ЕТ често съществува дилемата за операция на един мускул чрез голяма MRR или на два мускула чрез традиционна BMRR. В нашата група традиционна BMRR е извършена само при 16 пациенти - 8% от всички или 9,5% от тези с BMRR. Ефектът при тях е сравнен с този при 30 пациенти с голяма MRR- 15% от общо анализираните. Не се установиха статистически значима разлика нито в ефекта Δ/мм рецесия, нито в моторния резултат между двете групи. Резултатите ни съвпадат с изводите на Wang [295]. Други автори установяват по-голям ефект коригирани призмени диоптри за мм рецесия при BMRR [233, 263].

Редица хирурзи са привърженици на MRR с мотивацията за по-малък обем интервенция, което е щадящо не само по отношение на анатомични критерии, но и като време подавана упойка. Същите не съобщават инкомитентност в погледни позиции или ограничение в аддукцията [233, 263, 104, 308]. Bedrossian установява инкомитентност като нежелан ефект от голямата MRR [30].

При трима от нашите пациенти с голяма MRR се забеляза асиметрия в клепачната цепка- по-широка в оперираното око. Ние сме предпочели MRR при пациенти с предшестваща амблиопия и/или анизометропия, както препоръчват някои автори [132]. По наше мнение голямата MRR е добра алтернатива на традиционната BMRR.

5.6. Обсъждане на задача 5

Задача 5 сравнява ефекта Δ/мм рецесия в зависимост от оперативния достъп – лимбален или форниксов. Хирургичният достъп до очедвигателните мускули изисква инцизия на конюнктивата и Теноновата капсула. Мястото и начинът на конюнктивната инцизия е от особено значение не само от козметична, но и от функционална гледна точка, може да окаже влияние върху протичането на цялата операция, както и върху успоредността на очните оси. След ретропозиция на прав мускул има недостатъчност на конюнктива при възстановяване на инцизията, което е особено изразено при големите рецесии. Опъването на коннюнктивните краища към лимба довежда и до плъзгане на ретропозирания мускул напред, с което се намалява ефектът на рецесията. Това е логиката, която кара Helveston et al. да извършат "en bloc" рецесия на вътрешните прави мускули и на конюнктивата при оперативно лечение на конгенитална ЕТ [113]. Така той постига 84% успешно изправяне на очните оси спрямо съобщените дотогава от 50-60% [202, 127]. Тъй като едновременно докладва "en bloc"рецесия и измерване спрямо лимба, не е ясно кой от двата фактора благоприятства в по-голяма степен резултатите. Willshaw et al. получават по-голям ефект от BMRR само чрез рецесия на конюнктивата [301]. Чрез „оголване на склерата", Latronico отчита още по-голям ефект от големите BMRR [166].

В 44,7% от нашите пациенти сме извършили операцията чрез форниксов достъп, а в 55,3%- чрез лимбален. Нашето измерване на рецесията е спрямо старата инсерция, а не спрямо лимба и също установяваме статистически значимо по-голям ефект Δ/мм рецесия

при форниксовия разрез (p<0,001) и за 33см, и за 5м. Този достъп е предпочитан от нас при вродената ЕТ с голям ъгъл.

5.6. Обсъждане на задача 6

Задача 6 обобщава следоперативното поведение и по-специално- приложение на призми и филтрите на Bangerter.

5.6.1. Призми в следоперативния период

Призми в следоперативния период са използвани само при двама наши пациенти с оперативна хиперкорекция- консекутивна ХТ (приложение 2; Фиг. 6 и Фиг. 7). Призми не са били показани при оперативните хипокорекции, поради липса на потенциал за бифовеоларна моторна и сензорна фузия, вероятно заради дългия период от начало на кривогледството до операция. Намаляване на хиперметропичните диоптри (1,9%) и транспозиции на астигматизма (0,6%) също говорят за следоперативна хиперкорекция.

5.6.2. Използване на филтри на Bangerter

Повишаване на хиперметропичната корекция се е наложила в 31,1% и индиректно показва нашите оперативни хипокорекции. При нито един пациент от групата не сме допуснали рецидив на амблиопията чрез активна профилактика, използвайки филтрите на Bangerter. Изборът на този вид парциална оклузия е продиктуван от логиката, че полупрозрачните филтри, дори най-плътните, позволяват периферно взаимодействие между двете очи и дълготрайно премахват супресионния механизъм, докато почасовата поддържаща оклузия премахва супресионния скотом само за 2-3 часа, а грубо прекъсва фузията и създадения след операция бинокуляритет. Не сме използвали фиксирана плътност на филтъра, а такъв, който пенализира водещото око, т.е.прехвърля фиксацията върху окото с остатъчен ъгъл. Интересното е, че въпреки еднаквата и нормална зрителна острота на двете очи на пациентите ни, само най-плътните филтри са в състояние да премахнат монолатералната супресия. Самият Lang е поръчал производството на допълнителен филтър PPLC, тъй като филтър <0,1 не винаги бил в състояние да накара изкривеното око да поеме фиксация [160]. Може би това се дължи на контрастната светочувствителност, която не се повлиява от по-прозрачните филтри и значително намалява след филтър 0,1 [215].

И ние сме използвали за целта само филтри PPLC, <0,1 и 0,1. Пациенти с анизометропия и проведена дезамблиопизация преди операция, както и ЕТ с акомодативна компонента по-често показват предпочитана монолатерална фиксация и остатъчен ъгъл, изискващ проложение на филтър (Табл. 4.6.2.2). При пациенти с АРК мозъкът се стреми да възстанови старата предоперативна ситуация и често се забелязва нарастване на ъгъла дори в случаите на ортотропия в първия следоперативен ден. При тях пенализираме доминиращото око и „принуждаваме“ изкривеното око да поеме фиксация с идеята, че стопираме „желанието“ му да възстанови добре познатата предоперативна сензорна и моторна ситуация. Изглежда шест месеца е достатъчен период за мозъка да свикне с по-малкия ъгъл на отклонение. Ние не сме намалявали прозрачността на филтъра както прави Lang, но преустановяваме носенето му когато вече не съществува амблиогенен фактор, т.е. монолатаралнa супресия. В такива случаи пациентите показват С-ц/А или Ф/СП. Опитът ни показа, че продължителното приложение на филтрите в следоперативния период е надежден метод за профилактика на рецидиви на амблиопия и съответно на страбизма, а дори в някои случаи клинично се наблюдава намаляване на първоначалния следоперативен ъгъл (приложение 2; Фиг. 8, Фиг. 9 и Фиг. 10).

Abrams et al. съобщават за развитие на моторна фузия при пациенти със страбизмена амблиопия (ЕТ $\leq$20Δ) след приложение на филтър 0,1 за 3-4 часа дневно в продължение на 6,6±5,9 месеца. Отчитането на моторна фузия е чрез 10Δ base out тест. Чрез редуциране на зрителната острота до 20/200, фовеалната информация на пенализираното око се подтиска, а парафовеалната област, която е важна за предизвикване на моторна фузия, се стимулира. Същевременно авторите докладват статистически значимо намаление на средното хоризонтално отклонение при пациентите, развили моторна фузия (p=0,01). Те допускат, че подобреното бинокулярно взаимодействие между парафовеоларните области на двете очи е подпомогнало развитие на моторна фузия в тяхната група пациенти. И въпреки общото становище, че моторна фузия се развива в най-ранния формативен период, проучването им показва, че при много пациенти на по-голяма възраст моторната фузия може да се създаде и да се подобри с помощта на филтрите, като резултатът е стабилен дори след тяхното преустановяване [7, 8].

5.6.3. Хипокорекция или рецидив на ЕТ

Въпреки следоперативните консервативни похвати, хипокорекция или рецидив на ЕТ, налагаща повторна операция (резекция на външните прави мускули) се наложи при 12 пациента (6%). От проучените фактори, които са повлияли за този неблагоприятен резултат, статистически значими се оказват наличие на дезамблиопизация преди операция (p=0,016), хиперфункция на коси мускули (p=0,020) и големина на предоперативния ъгъл (p=0,038). Пациентите, които не са имали амблиопия преди операция, имат в по-голям процент (83,3%) хипокорекция и реоперация в сравнение с тези, които са имали дезамблиопизация (16,7%). Този, на пръв поглед нелогичен резултат, се обяснява с факта, че голям процент от хипокорекциите (91,7%) са при неакомодативната ЕТ, която включва и вродената, а при нея обикновено няма амблиопия преди операция. Авторите, които отчитат амблиопия като фактор за по-лош изход от лечението на страбизъм [142, 143] имат предвид операция при наличие на амблиопия, докато в нашата група всички пациенти са алтернизирани.

Налице е сигнификантна връзка (p=0,038) между големината на предоперативния ъгъл на отклонение и остатъчния ъгъл (Табл. 4.6.3.4). Някои хирурзи считат този факт за основание да предпочетат операция на три мускула при ЕТ с ъгли над 50Δ [54, 256, 167, 92]. Повечето съвременни страболози намират успеваемостта на BMRR при много големите предоперативни ъгли [271, 195, 297, 66, 12, 294, 145] не по-различна, отколкото при ъгли под 50Δ [294].

В 58,3% от хипокорекциите на хоризонталното отклонение, има хиперфункция на коси мускули предоперативно, което прави този фактор значим в нашата група, въпреки малкия брой пациенти за статистика. Други автори не намират хиперфункцията на долен кос мускул, DVD или нистагъм за фактори, обуславящи по-лош сензорен и моторен изход от лечение на ЕТ [142, 282].

5.6.4. Повторна операция на косите мускули

От 200 анализирани пациенти, 54 деца (27%) имат лека степен на хиперфункция на коси мускули предоперативно. Само при 10 от тях (едва 5,1% от всички), се налага повторна, отслабваща действието на косите мускули операция. В случаите с леко изразена хиперфункция на долните коси мускули, която може да е вторична на големия хоризонтален ъгъл (изключени са сурзоаддукторни и буквени страбизми), ние сме

привърженици на хирургия само за хоризонталното отклонение на първи етап, който във висок процент се оказва и единствен. Тъй като половината от нашите реоперации за остатъчен ъгъл са при конгениталната ЕТ, при която е налице и вертикална компонента, оставяйки операцията на косите мускули за втори етап, имаме възможност да преценим по-добре докорекцията и на хоризонталното отклонение.

Други автори предпочитат едномоментна операция върху повече от два (три и четири) хоризонтални мускули, както и хирургия върху хоризонтални и коси мускули [1, 176] при конгенитална ЕТ.

6. ГЛАВА ИЗВОДИ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

6.1. ИЗВОДИ

1. Факторът начало на кривогледството е в обратно-пропорционална зависимост с ефекта Δ/мм рецесия при неакомодативната ЕТ и без статистически значима връзка при акомодативната ЕТ. Същият фактор влияе значимо на моторния резултат.

2. Факторът време до операция е в сигнификантна обратно-пропорционална зависимост с ефекта Δ/мм рецесия при неакомодативната ЕТ и без значимост при акомодативната ЕТ. Този фактор е значим по отношение на моторния резултат.

3. Факторът големина на ъгъла на отклонение е в статистичеки значима право-пропорционална зависимост с ефекта Δ/мм рецесия и при акомодативната ЕТ, и при неакомодативната ЕТ. Налице е сигнификантна връзка между този фактор и остатъчния ъгъл.

4. Факторът пол има статистически значимо влияние върху ефекта Δ/мм рецесия, който е по-голям при децата от женски пол. Факторът пол не е статистически значим по отношение на моторния резултат.

5. Факторът рефракционна аномалия не се оказа статистически значим за ефекта Δ/мм рецесия нито по отношение на хиперметропията, нито по отношение на астигматизма и при акомодативната, и при неакомодативната ЕТ, както за 33см, така и за 5м. Този фактор има статистически значима връзка с моторния резултат само при акомодативна ЕТ за 33см.

6. Факторът анизометропия показа статистически значима връзка с ефекта Δ/мм рецесия само при неакомодативната ЕТ и за 33см, и за 5м като ефектът е по-малък при пациентите, които имат анизометропия. Същият фактор е сигнификантен по отношение на моторния резултат при акомодативната ЕТ за 33см. За 5м няма статистически значима зависимост на моторния резултат от анизометропията.

7. Факторът наличие на лека степен на хиперфункция на долни коси мускули показа статистически значима връзка с ефекта Δ/мм рецесия само при неакомодативната ЕТ като се отчита по- висока средна стойност и за 33см, и за 5м в сравнение с чисто хоризонталното отклонение. Този фактор е статистически значим по отношение на

моторния резултат, като по-голям остатъчен ъгъл има в групата с наличие на вертикална компонента на кривенето.

8. Bagolini призменият тест не е надежден нито като прогностичен за сензорния изход от лечението, нито за определяне на таргетния ъгъл. Приложението му има и възрастови ограничения

9. ТММФ е приложим и при най-малките пациенти. При него се отчитат сигнификантно по-добри моторни резултати и за 33см, и за 5м, отколкото в случаите на дозиране на оперативната интервенция само с АПКТ.

10. Наблюдава се статистически значима връзка между вида ЕТ и ефекта Δ/мм рецесия.

11. Добре се обективизира статистически значима право-пропорционална връзка между големината на ретропозицията и ефекта Δ/мм и за 33см, и за 5м.

12. Не се установява статистически значима разлика в ефекта Δ/мм рецесия при голяма MRR и традиционна BMRR при лечение на средностепенна ЕТ. Не е сигнификантна и разликата в моторния резултат.

13.Открива се статистически значимо по-голям ефект Δ/мм рецесия при форниксовия достъп на операция в сравнение с лимбалния.

14.Следоперативното поведение е изключително важно за крайния изход от лечението. При наличие на остатъчен ъгъл на отклонение и потенциал за бифовеоларна фузия, са индицирани призми, бифокали и пълна хиперметропична корекция, а при АРК-филтри на Bangerter

15. Филтрите на Bangerter са ценно средство за профилактика на следоперативната амблиопия в бинокулярни условия (периферна фузия) като имат и ефект на задържане и дори намаляване на остатъчния ъгъл на кривене.

16. Наблюдава се значима връзка между използването на филтрите на Bangerter и наличие на дезамблиопизация преди операция, вида ЕТ и анизометропия.

17. От факторите, довели до необходимост от повторна операция заради незадоволителен остатъчен ъгъл или рецидив на страбизма, статистически значими са наличие на дезамблиопизация преди операция, хиперфункция на коси мускули и големина на предоперативен ъгъл.

6.2. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всеобщо е мнението на съвременните страболози, че лечението на кривогледството е комплексно и включва консервативни и хирургични методи. И най-успешният ранен следоперативен резултат може да има лош изход ако пациентът остане без наблюдение, както и обратно- пациент с не съвсем успоредни очни оси на първия ден след операция може да бъде доведен до успешен изход чрез правилно боравене с консервативнитв методи на повлияване.

Независимо от предпочитания хирургичен подход- симетрични или едностранни операции, операции върху повече или по-малко мускули, хоризонтални и вертикални, едновременно или поетапно, лечението следва една и съща цел- своевременно лечение на амблиопията и възстановяване на успоредността на очните оси, както и задържане на постигнатия резултат във времето.

Нашето предпочетание е в симетричните ретропозиции на вътрешните прави мускули като хирургично лечение на алтернираща или алтернизирана ЕТ. Рецесията на мускул е значително по- атравматична от резекцията. Симетричността на интервенцията създава правоосие не само в първа позиция, но и запазва комитентността в погледните позиции. Големите двустранни ретропозиции могат да коригират огромни ъгли на отклонение (50-90Δ), без да увеличават опасността от консекутивни дивергенции, без да предизвикват недостатъчност на конвергенция или ограничение в аддукцията. Те са отлична алтернатива на операция на повече мускули като постигат същия ефект с по-кратко време на анестезия, по-малко травматизъм и следоперативни сраствания, които също могат да опорочат крайния изход от лечението.

От основно значение за намаляване броя на хипокорекциите без риск от хиперкорекции е определяне на ъгъла за хирургична корекция. Тъй като в нашата група пациенти използваният сензорен тест на Bagolini с призмена корекция не се оказа достатъчно надежден, в бъдеще бихме въвели ПАТ по опита на много автори и техни проучвания.

Множество са публикациите за лечение на амблиопия с филтрите на Bangerter. По наше знание, обаче, липсва публикация в литературата, която специално третира използването им в следоперативния период като средство за превенция на рецидива на амблиопия, както и за стабилизация и дори намаляване на остатъчния ъгъл на кривене и

недопускане на рецидив и на страбизма. С това приложение на филтрите ние имаме дългогодишен опит и смятаме, че са много удобно, ценно, ефективно и евтино консервативно средство, осигуряващо успешен краен изход от лечението на страбизма. Използването им в следоперативния период има това огромно предимство пред почасовата оклузия, че в условия на периферна фузия се премахва амблиогенният фактор през цялото време, а не само за часове чрез грубо прекъсване на фузията. Много често рецидивът на страбизма е резултат от рецидив на амблиопията, а чрез филтрите не допускаме и двете. До голяма степен високият процент успешен изход от лечение на ЕТ в нашата група се дължи на приложението на филтрите в следоперативния период.

7. ГЛАВА ПРИНОСИ

7.1. Приноси с научно-теоретичен характер

7.1.1.Обобщение на показанията и методите на призмодиагностиката и призмотерапията.

7.1.2.Подробен литературен обзор за приложение на фолията на Bangerter в офталмологията.

7.1.3.Преглед на съвременните аспекти на функционалната анатомията на фасциалния апарат на орбитата- нова представа за механиката на мускулите.

7.2. Приноси с научно-приложен характер

7.2.1.Популяризира се новата експоненциална крива доза-ефект, която осигурява по-предсказуем резултат на двустранните ретропозиции при по-големите ъгли на отклонение.

7.2.2.Провери се надеждността на тестове- сензорен (Bagolini призмен тест) и моторен (тест на максимална моторна фузия) в определяне на таргетния ъгъл за операция.

7.2.3.Доказа се ролята на форниксов достъп за операция на хоризонтални мускули.

7.2.4.Въведе се телескопично увеличително средство при операция за страбизъм.

7.2.5.Въведоха се филтри на Bangerter в България.

7.2.6.За първи път в литературата изобщо се анализира ролята на филтрите на Bangerter в следоперативния период.

7.3. Приноси с потвърдителен характер

7.3.1.Потвърди се ролята на предоперативните фактори върху хирургичния отговор-Δ/мм рецесия.

7.3.2.Потвърди се ефикасността на големите двустранни ретропозиции за корекция на есотропия с големи ъгли като отлична алтернатива на хирургия на повече мускули.

7.3.3.Потвърди се ефикасността на филтрите на Bangerter за профилактика на рецидивите на амблиопията и страбизма.

7.3.4.Потвърди се ролята на призмите за диагностиката на страбизма, за определяне на таргетния ъгъл чрез сензорна адаптация, за третиране на следоперативни остатъчни ъгли или хиперкорекции.

8. ПРИЛОЖЕНИЯ

8.1. ПРИЛОЖЕНИЕ 1- Индивидуална карта на пациент

8.2. ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Клинични случаи

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Индивидуална карта на пациент, опериран за есотропия

ИЗ № дата:

1. **Име**:
2. **Възраст:**
3. **Пол:**
4. **Начало на кривенето:**
5. **Давност до операцията:**
6. **Време на проследяване:**
7. **Рефракционна аномалия:**

Рефракционна аномалия							
Хиперметропия			**Астигматизъм над 1,0 Д**			**Анизометропия**	
до +2 Д	**2-4 Д**	**>4 Д**	**> 1 Д**	**2-3 Д**	**>3 Д**	**да**	**не**

8. **Дезамблиопизация преди операция:**

Дезамблиопизация	
да	**не**

9. **Вид есотропия:**

Вид есотропия			
Акомодативна		**Неакомодативна**	
Нерефракционна (високо AC/A)	**частично акомодативна**	**вродена**	**придобита**

10. Елевация в аддукция:

Елевация в аддукция	
да	**не**

11. Ъгъл на отклонение с АРСТ:

Ъгъл на отклонение АРСТ	
33см	**5м**
Δ	Δ

12. Тест на Баголини преди операция:

Тест на Баголини					
АРК	**С-ц/М**	**С-ц/А**	**С-т/ М**	**С-т/А**	**Д**

13. Тест на Баголини с пълна призмена корекция:

Тест на Баголини					
АРК	**С-ц/А**	**С-ц/М**	**С-т/ А**	**С-т/М**	**Д**

14. Тест моторна фузия:

МФ	
да	**не**

15. Оперативен достъп:

Оперативен достъп	
Лимбален	**Форниксов**

16. Операция:

Операция							
BMRR				MRR			
до 5мм	5 до 5,75	6-6,5	>6,5	до 5мм	5 до 5,75	6-6,5	>6,5

17. Постоперативен сензорен резултат: не

- Фузия/ симултанна перцепция: Ф/СП
- Централна алтерниращa супресия: С-ц/А
- Централна монолатерална супресия: С-ц/М
- Анормална ретинена кореспонденция: АРК
- Тотална алтерниращa супресия: С-т/А
- Тотална монолатерална супресия: С-т/М
- Диплопия: Д
- Амблиопия: А

Постоперативен сензорен резултат:Ф/СП; С-ц/А; С-ц/М; АРК; С-т/А; С-т/М; Д;А				
10 дни	**6 мес**	**1 година**	**1 - 3 год.**	**>3 год.**

18. Постоперативен моторен резултат:

- Ортотропия= 1
- Микротропия 8-10Δ= 2
- Есотропия 10-20Δ= 3
- Есотропия над 20Δ= 4

- Екзотропия-до 8-10Δ= 5
- Екзотропия- над 10Δ= 6

1 ден		10 дни		2 мес		6 мес	
33см	5м	33см	5м	33см	5м	33см	5м

1 година		1 - 3 години		> 3 година	
33см	5м	33см	5м	33см	5м

19. Постоперативно консервативно лечение:

Постоперативно консерватовно лечение							
Бангертер филтри					Други		
до 3 мес	6 мес	9 мес	1 г.	>1 г.	Призми, бифокали	Промяна в диоптри	Профилактика на амблиопия

20. Повторни операции:

Повторни операции		
Хипокорекции	Хиперкорекции	Операции на коси мускули

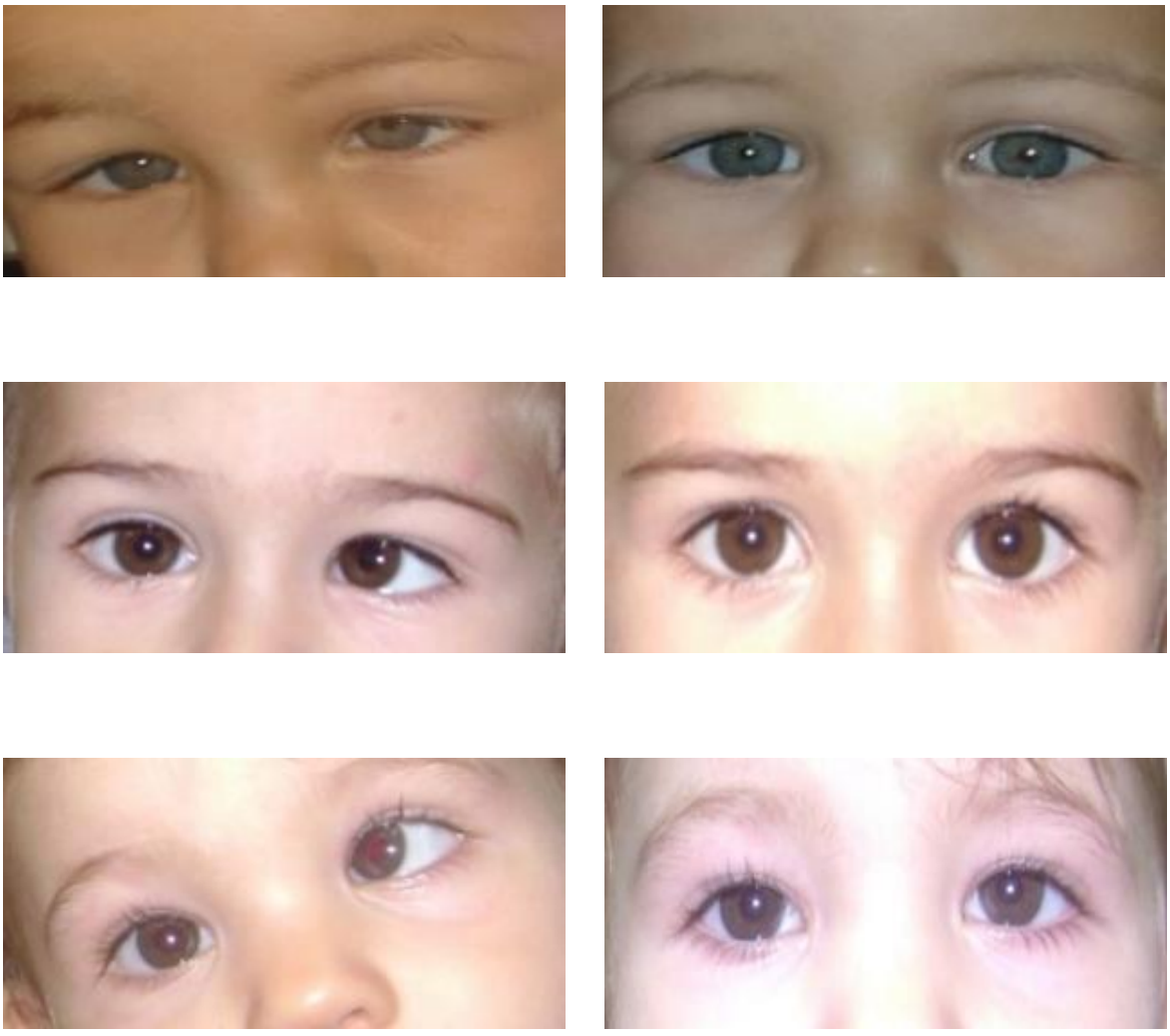
ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Фиг. 1 Средностепенна есотропия преди и след традиционна BMMR

Фиг. 2 Алтерниращa/ алтернизирана есотропия с голям ъгъл-

преди и след BMMR от 6,5- 6,75 мм

Фиг.3 Алтерниращa есотропия с вертикална компонента –преди и след BMMR (6,75мм)



Фиг. 4 Три случая с конгенитална есотропия-преди и след BMMR (6,75-7,0 мм)

Фиг. 5 Голяма MRR на ляво око при две пациентки със средностепенна есотропия, предшестваща амблиопия и анизометропия

Фиг 6. Пациент с алтерниращa есотропия и консекутивна екзотропия след BMRR (5,5мм)

Фиг. 7 Същият пациент с корекция- base in призми и транспозиция на астигматизма; една година след операция

Фиг. 8 Пациентка с алтерниращa есотропия 45-50Δ

Фиг. 9 Същата пациентка с остатъчен ъгъл в дясно око след BMRR (6,5мм); Bangerter филтър <0,1 пред ляво око, който прехвърля фиксацията върху окото с остатъчен ъгъл (дясно око)

Фиг. 10 Изчезване на остатъчния ъгъл на 6-ти и 9-ти месец след носене на <0,1 филтър на Bangerter

СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Димитрова Г.- “Оклузивни фолия на Bangerter при лечение на амблиопия”- Български офталмологичен преглед, бр.1, стр. 28-31, 2003
2. Димитрова Г.- “Форниксов достъп при операции за страбизъм”- Български офталмологичен преглед, бр. 1, стр. 33-37, 2006
3. Димитрова Г.- “Приложение на призми при конкомитентен страбизъм”- Български офталмологичен преглед, бр. 2, стр. 48-53, 2006
4. Galina G. Dimitrova- “Bangerter foils in the postoperative management of esotropia”- J of IMAB 2014 Oct-Dec;20(6):547-551

УЧАСТИЯ В НАУЧНИ ФОРУМИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Димитрова Г.- “Приложение на фолията на Бангертер в страбологията”-Годишна научна конференция на БДО “Новости в офталмологията”, 15-16.11.2002, София

2. Димитрова Г.- “Конгенитална есотропия или нистагмен блокажен синдром?”- Национална конференция-“Новости в офталмологията”, 26-27.11.2010, София

3. Димитрова Г.- “Показания за консервативно лечение с призми при конкомитентен страбизъм”- Национална конференция-“Новости в офталмологията”, 26-27.11.2010, София

4. Димитрова Г.- “Приложението на филтрите на Бангертер в офталмологията”- “Новости в офталмологията”, 29-30.11.2013, София

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА

1. Алексиева Г: Едномоментна хирургическа интервенция върху пет очедвигателни мускула при конкомитентен конвергентен страбизъм с хипертропия при аддукция…7487, 1987, рез., 459
2. Алексиева Г: Конкомитентен конвергентен страбизъм с вертикално отклонение- клиника и хирургично лечение- дисертационен труд, 1989
3. Василева, Бойкикев: Към начините на фиксиране на мускулите при операция за страбизъм. Офталмология, 1974; 2(3):126-128
4. Захариев А: Призми при конкомитентен страбизъм- София, 1970 Окт- Българско дружество по офталмология
5. Захариев А: Нашият опит при лечение на конкомитентен страбизъм с призми- 1980, OSSD, Флоренция, постер
6. Иванов ИБ: Клинична физиология на окото. Функционална анатомия на очедвигателния апарат. 1983, стр. 207-218
7. Abrams MS, Duncan CL, McMurtrey R: Development of motor fusion inpatients with a history of strabismic amblyopia who are treated part-time with Bangerter foils. J AAPOS, Apr 2011; 15:127-130
8. Abrams MS, Duncan CL: The development of peripheral fusion in strabismic amblyopes using the Bangerter foil. J AAPOS, Feb 2006; 10(1):70
9. Adelstein FE, Cüppers C: Le traitement de la correspondence retienne anomale á l aide des prismes. Ann Oculist (Paris) 203:445, 1970
10. Adler FH: Pathologic physiology of convergent strabismus. Motor aspects of the non-accommodational type. Arch Ophthalmol 33:362, 1945
11. Agervi P, Kugelberg U, Kugelberg M, Simonsson G, Fornander M, Zetterstroem C: Treatment of anisometropic amblyopia with spectacles or in combination with translucent Bangerter filters. Ophthalmology, 2009 Aug; 116(8): 1475-80
12. Altintas AK, Yilmaz GF, Duman S: Results of classical and augmented bimedial rectus recession in infantile esotropia. Strabismus; Dec 1999, 7(4): 227-36
13. Apt L, Call NB: An anatomical reevaluation of rectus muscle insertions. Opthalmic Surgery; 1982, 13(2): 108-112

14. Apt L, Isenberg S: Eye position of strabismus patients during general anesthesia. Am J Ophthalmol, 1977; 84:574-9
15. Archer SM, Helveston EM, Miller KK, Ellis FD: Stereopsis in normal infants and infants with congenital esotropia. Am J Ophthalmol, 1986; 101:591-6
16. Arnoldi K: Long-term surgical outcome of partially accommodative esotropia. Am Orthop J, 2002; 52: 75-84
17. Arthur BW, Smith WE: Long-term stability in alignment in monofixation syndrome. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1989; 26:224
18. Astle WF, Miller SJ: Acute comitant esotropia : a sign of intracranial disease. Can J Ophthalmol, 1994; 29:151-4
19. Aust W, Welge-Lussen L: Preoperative and postoperative changes in the angle of squint following long-term preoperative prismatic compensation. In Fells P, editor: The first congress of the International Strabismological Association, Acapulco, Mexico, 1970, London 1971, Henry Kimpton, pp.217-226
20. Bagolini B: Diagnostic et possibilite de traitment de l'état sensorial du strabisme concomitant avec des instruments peu dissociants (test du verre strie et barre de filtres). Ann. Ocul., 1961; 194:236
21. Bagolini B: Sensorial-motorial anomalies in strabismus (anomalous movements). Doc Ophthalmol 41:23, 1976
22. Bagolini B: Tecnica per lésame della vision binoculare sensa introduzione di elementi dissocianti: "test del vetro striato. Boll Ocul 37 195, 1958
23. Baker JD, DeYoung-Smith M: Accommodative esotropia following surgical correction of congenital esotropia, frequency and characteristics. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol, 1988; 226: 175-177
24. Bangerter A: Amblyopiebehandlung. S Karger, Basel; 1953&1955
25. Bangerter A: Die Okklusion in der Pleoptik und Orthoptik. Klin Abl Augenheilk, 151;1967, 752
26. Barrett BT, Bradley A, Candy TR: The relationship between anisometropia and amblyopia. Prog Retin Eye Res, 2013 Sep; 36:120-158
27. Barsoum-Homsy M: Medial rectus insertion site in congenital esotropia. Can J Ophthalmol; 1981, 16:181-186

28. Bayramlar H, Karadag R, Yildirim A, Ocal A, Sari U, Dag Y: Medium-term outcomes of three horizontal muscle surgery in large-angle infantile esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2014; 51(3):160-4
29. Bechtoldt HP, Hutz CS: Stereopsis in young infants and stereopsis in an infant with congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1979; 16:49
30. Bedrossian H: Management of small angle strabismus. Am Orthop J, 1968; 18:35-38
31. Beisner DH: Reduction of ocular torque by medial rectus recession. Arch Ophthalmol; 1971, 13:85
32. Berard PV: The use of prisms in the pre- and postoperative treatment of deviation in concomitant squint. In Fells P, editor: The first congress of the International Strabismological Association, Acapulco, Mexico, 1970, London 1971, Henry Kimpton,pp.227-234
33. Bielschowsky A: Disturbances of vertical motor muscles of the eyes. Arch Ophthalmol 20:175, 1938.
34. Bielschowsky A: Lectures on motor anomalies, hanover, N.H.,1943 (reprinted 1956), Dartmouth College Publications, p.51ff
35. Birch EE, Fawcett S, Stager DR: Why does early surgical alignment improve stereoacuity outcomes in infantile esotropia. J AAPOS, Feb 2000; 4(1): 10-14
36. Birch EE, Fawcett SL, Stager DR. Risk factors for the development of accommodative esotropia following treatment for infantile esotropia. J AAPOS, 2002; 6: 174-81
37. Birch EE, Stager DR, Berry P, Everett ME: Prospective assessment of acuity and stereopsis in amblyopic infantile esotropes following early surgery. Invest Ophthalmol Vis Sci, Apr 1990; 31(4): 758-65
38. Birch EE, Stager DR: Long-term motor and sensory outcomes after early surgery for infantile esotropia. J AAPOS, 2006; 10:409-413
39. Birch EE: Binocular sensory outcomes in accommodative ET. J AAPOS, Dec 2003; 7(6): 369-373
40. Bonsall D. Comparison of Bangerter foils to standard therapy in the treatment of amblyopia. Amblyopia treatment study (A10)-personnal communication; chapter 6-references, Nov 2007
41. Botet RV, Calhoun JH, Harley RD: Development of monofixation syndrome in congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1981; 18:49-51

42. Breckenridge AL, Dickman DM, Nelson LB, Attia M, Ceyhan D: Long-term results of hang-back medial rectus recession. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, Mar-Apr 2003; 40(2): 81-4
43. Brushfield T: Mongolism. J Child. Dis. 21:241, 1924
44. Buckley EG: Correcting esotropia-time is of the essence! J AAPOS, Feb 2002; 6(1):1-2
45. Burian HM: Sensorial retinal relationship in concomitant strabismus. Trans Am Ophthalmol Soc 43:373, 1941
46. Burke JP, Scott WE: Therapeutic use of prisms. Decision making in pediatric ophthalmology: Cibis GW, Tongue AC, Stass-Isern ML, B.C. Decker imprint of Mosby-Year Book, Inc, p. 190-191
47. Bustos DE, Donahue SP: Evaluation of Bangerter filters as a predictable means of blurring vision. Poster presentation; ARVO, 2006
48. Callear AB, Eagling EM: A novel conjunctival incision for horizontal strabismus surgery. Eye, 1995; 9(3):282-284
49. Campos EC, Zanasi MR: Die anomalen Fusionsbewegungen der sensomotorische aspect des anomalen Binokularsehens. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 205:101, 1978
50. Camuglia JE, Walsh MJ, Gole GA: Three horizontal muscle surgery for large-angle infantile esotropia:validation of a table of amount of surgery. Eye, 2011; 25:1435-1441
51. Caputo AR, Guo S, DeRespinis P et al: Simplified limbal incision for extraocular rectus muscle surgery. Ophthalmic Surg, 1991; 22:406-408
52. Chamberlain W: The single medial rectus operation. J Peadiatr Ophthalmol Strabismus, 1970;7: 208-211
53. Charles SJ, Moore AT: Results of early surgery for infantile esotropia in normal and neurologically impaired infants. Eye, 1992; 6:603-606
54. Chatzistefanou KI, Ladas ID, Droutsas KD, Koutsandrea C, Chimonidou E: Three horizontal muscle surgery for large-angle infantile or presumed infantile esotropia: long-term motor outcomes. JAMA Ophthalmol 2013 Aug; 131(8):1041-8
55. Chavasse FB: Worth's squint or the binocular reflexes and the treatment of strabismus, ed 7, Philadelphia, 1939, P. Blakiston's Son &Co, Inc.
56. Chung AKK, Rehman SU, Bradbury JA: Comparison of modified anchored "hang-back" technique (HBT) with conventional HBT in bimedial rectus recession. J AAPOS, June 2005; 9(3):234-39

57. Clark RA, Ariyasu R, Demer JL: Medial rectus pulley posterior fixation is as effective as scleral posterior fixation for acquired esotropia with a high AC/A ratio. Am J Ophthalmol, 2004;137:1026-1033
58. Clark RA, Ariyasu R, Demer JL: Medial rectus pulley posterior fixation: A novel technique to augment recession. J AAPOS, 2001;8:451-6
59. Clark RA, Miller JM, Demer JL: Displacement of the medial rectus pulley in superior oblique palsy. Inv Ophthalmol Vis Sci, 1998; 39(1): 207-12
60. Clark RA, Miller JM, Rosenbaum AL, Demer JL: Heterotopic muscle pulleys or oblique muscle dysfunction? J AAPOS, 1998; 2:17-25
61. Clark RA, Rosenbaum AL, Demer JL: Magnetic resonance imaging after surgical transposition defines the anteroposterior location of the rectus muscle pulleys. J AAPOS, Feb 1999;3(1):9-14
62. Cortes VM: Nueva incision conjunctival para la operacion de estrabismo. Arch Chilenos Oftal, 1962; 14:54-56
63. Crawford JW, von Noorden GK, Meharg LS et al: Binocular neurons and binocular function in monkeys and children. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1983; 24:491-495
64. Crone RA: Diplopia, Excerpta Medica, Amsterdam, 1973
65. Dalman NE, Velez G, Thacker N, Britt MT, Velez FG: Maximum motor fusion combined with one-hour preoperative prism adaptation test in patients with acquired esotropia. J AAPOS, 2006;10:561-564
66. Damanakis AG, Arvanitis PG, Ladas ID, Theodossaidis GP: 8 mm bimedial rectus recession in infantile esotropia of 80-90 prism diopters. Br J Ophthalmol; Nov 1994, 78(11):842-4
67. Dankner SR, Mash AJ, Jampolsky A: Intentional surgical overcorrection of acquired esotropia. Arch Ophthalmol, 1978; 96:1848-52
68. Deliste P, Strasfeld M, Pelletier D: The prism adaptation test in operative evaluation of esodeviation. Can J Ophthalmol 23:208-12, 1988
69. Demer IL, Miller IM, Poukens V et al: Evidence for fibromascular pulleys of the recti extraocular muscles. Invest Ophthalnol Vis Sci, 1995; 36: 1125-36
70. Demer JL, Clark RA, Miller JM: Heterotopy of extraocular muscle pulleys causes incomitant strabismus. In G. Lennerstrand (Ed.). Advances in strabismology, Amsterdam, 1999; p. 91-94

71. Demer JL, Kono R, Wright W: Magnetic resonance imaging of human extraocularmuscles in convergence. J Neurophysiol, Apr 2003; 89(4):2072-85
72. Demer JL, Oh SY, Poukens V: Evidence for active control of rectus extraocular muscle pulleys. Invest Ophthalmol Vis Sci.2000 May;41(6):1280-90
73. Demer JL, Oh SY, Poukens V: Evidence for active control of rectus extraocular muscle pulleys. Invest Ophthalmol Vis Sci., 2000, May;41(6):12-80-90
74. Demer JL: The orbital pulley system-a revolution in concepts of orbital anatomy. Ann NY Acad Sci.2002, Apr; 956:17-32
75. Dieffenbach JF: Ueber die Heilung des angebornen Schielens mittels Durchschneidung des inneren deraden Augenmuskels. Medic.Zeitung Verein f.Heilkunde in Preussen 1839.8.N 46
76. Doden W and Bunge H: Fusionsstoerungen nach Schaedelhirntraumen. Klin. Monatsbl.Augenheilkd, 146:845, 1965
77. Doden W: Zur Entstehung des Begleitsschielens. Ber Dtsch.Ophthalmol.Ges. 61:294, 1958
78. Dodt E, Tsuyama J, Kuba M: Sensory and electrical responses in stimulation of the macula with short-wave (407-527) linear polarized light (Haidinger polarization brushes). Ophthalmologe, Apr 1994; 91(2):169-75
79. Donders FC: Accommodation and refraction of the eye, The New Sydenham Society 1864, London
80. Donders FC: Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges, Wilhelm Baumueller, Wien, 1866, p 244
81. Donders FC: Versuch einer genetischen Erklaering der Augenbewegungen. Pfluegers Arch Physiol, 1876; 13:373-421
82. Duane A: A new classification of motor anomalies of the eye based on physiologic principles together with their symptoms, diagnosis and treatment. Ann Ophthalmol Otol 1896; 5: 969
83. Duane A: Fuch's textbook of ophthalmology, 6-th edition. Philadelphia, JB Lippincott, 1917; p.786
84. Fawcett SL, Birch EE: Risk factors for abnormal binocular vision after successful alignment of accommodative esotropia. J AAPOS, Aug 2003; 7(4):256-262

85. Fawcett SL, Felius J, Stager DR: Predictive factors underlying the restoration of macular binocular vision in adults with acquired strabismus. J AAPOS, Oct 2004; 8(5): 439-44
86. Fells P: Simplified limbal approach in squint surgery. Br J Ophthalmol, 1971; 55:550-552
87. Fink WH: Surgery of the vertical muscles of the eye, ed.2. Springfield, 111, 1962, Charles C Thomas.
88. Fischer MH: Beitraege und kritische Studien zur Heterophoriefrage auf Grund systematischer Untersuchungen. Alb v Graefes Arch Ophthalmol, 1922; 108:251-284
89. Fleming A, Pigassou R, Garipuy J: Adaptation of a method of prismaticovercorrection for treating strabismus in children 1 to 2 years old. J Pediatr Ophthalmol. 1973;10: 154-159
90. Flom MC, Neumaier RW: Prevalence of amblyopia. Public Health Rep. 1966 apr; 81(4): 329-341
91. Forrest MP, Finnigan S, Finnigan S, Gole GA- Three horizontal muscle squint surgery for large angle infantile esotropia. Clin Experiment Ophthalmol 2003, 31:509-516
92. Foster RS, Paul TO, Jampolsky A: Management of infantile esotropia. Am J Ophthalmol, 1976; 82:291-9
93. Freely DA, Nelson LB, Calhoun JH: Recurrent esotropia following early successful surgical correction in congenital rsotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1983; 20: 68-71
94. Fry GA, Haines HF: Tait's analysis of the accommodation-convergence relationship. Am. J. Optom.17:393, 1940
95. Fry GA: Further experiments on the accommodation convergence relationship, Am. J. Optom.16:125, 1939
96. Fry GA: The effect of age on the AC/A ratio. Am. J. Optom.36:299, 1959
97. Fuchs E: Beitrage zur normalen Anatomie des Augapfels. Graefes Arch Ophthalmol; 30(4):1, 1894
98. Fujikado T, Morimoto T, Shimojyo H: Development of anisometropia in patient after surgery for esotropia. Japanese Journal of Ophthalmology, 2010; 54 (6): 589-593
99. Galli M: Diplopia following cosmetic surgery. Am Orthopt J. 2012; 62:19-21
100. Goldstein YH: Strabismus and insertion of horizontal rectus muscles. Am J Ophthalmol; 1968, 695-698
101. Graef M, Raupach C, Kaufmann H: A new method for objective vision assessment using infrared nystagmography. Ophthalmologe, Apr 1995; 92(2): 168-73

102. Graefe A von: Ueber Doppelsehen nach Schiel-Operationen und Inkongruenz der Netzhaeute. Arch.Ophthalmol.1854; 1, 82-120
103. Graefe AC: Klinische analyse der motilitaetsstoerungen des Auges, Berlin, 1858, Peters
104. Grin TR, Nelson LB: Large unilateral medial rectus recession for the treatment of esotropia. Br J Ophthalmol, 1987; 71:377-379
105. Guyton DL: Remote optical systems for ophthalmic examinations. Trans Am Ophthalmol Soc. 84:869, 1986
106. Hallden U: Fusional phenomena in anomalous correspondence, Acta Ophthalmol Kbh Suppl 37:1-93, 1952
107. Hardesty HH: Treatment of under- and over-corrected intermittent exotropia with prism glasses. Am Orthop J, 1969; 19:110
108. Hart E: A mirror of the practice of medicineand surgery in the hospitals of London, St Mary's Hospital (Ophthalmic Department), case of extreme squint cured without operation by the use of prisms, with clinical remarks, Lancet 119, 1864
109. Helveston EM, Ellis FD, Patterson JH, Weber J: Augmented recession of the medial recti. Ophthalmology 1978;85:507-11
110. Helveston EM, Forrest D, Ellis Schott J, Mitchelson J, Weber JC, Taube S, Miller K: Surgical treatment of congenital esotropia. Am J Ophthalmol, 1983; 96:218-228
111. Helveston EM, Meyers SF: Synthetic absorbable suture for strabismus surgery. Ophthalmol Surg, 1974; 5:63
112. Helveston EM, Neely FM, Stidham DB, Wallace DH, Plager DA, Sprunger DT: Results of early alignment of congenital esotropia. Ophthalmology 1999; 106:1716-26
113. Helveston EM, Patterson JH, Ellis FD, Weber J: En bloc recession of the medial recti for concomitant esotropia. In Symposium on Strabismus, transactions of New Orleans Academy of Ophthalmology, St Louis, CV Mosby, 1978, p 230-243
114. Helveston EM: Medial rectus recession in Tenon's capsule. Cyber_Sight Project Orbis International, 2003, e-recourses, booklet
115. Hemmerdinger C, Rowe N, Baker L, Lloyd IC: Bimedial hang-back recession-outcome and surgical response. Eye, Nov 2005; 19(11):1178-81
116. Herbstein AU: Limbal incision with conjunctival continuous key-pattern suture in squint surgery. Br J Ophthalmol, 1972; 56:703
117. Hering E: Die Lehre vom Binokularen Sehen. Wilhelm Englemann. 1868, p. 74-83

118. Hess JB, Calhoun JH: A new rationale for the management of large angle esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus; 1979, 16:345-8
119. Hess WR: Eine neue Untersuchungsmethode bei Doppelbildern. Arch Augenhk, 1909; 62:233
120. Hiles DA, Watson BA, Biglan AW: Characteristics of infantile esotropia following bimedial rectus recessions. Arch Ophthalmol, 1980; 98:697-703
121. Hoyt CS: Abnormalities of the vestibuloocular response in congenital esotropia. Am.J. Ophthalmol.93:704, 1982
122. Hwang JM, Min BM, Parks SC, Sung NK: A randomized comparison of prism adaptation and augmented surgery in the surgical management of esotropia associated with hypermetropia: one year surgical outcomes. J AAPOS, 2001, Feb; 5(1):31-4
123. Iacobucci I: The value of press-on prisms in the management of partially accommodative esotropia and surgically overcorrected esotropia. Am Orthop J. 1977; 27:91-95
124. Iacobucci IL, Archer SM, Furr BA, Beyst Martonyi EJ, Del Monte MA: Bangerter foils in the treatment of moderate amblyopia, Am Orthpt J 2001; 51:84-91
125. Iacobucci IL, Furr BA, Archer SM: Management of binocular diplopia due to maculopathy with combined Bangerter filter and Fresnel prism. Am Orthop J, 2009; 59:93-7
126. Inatomi A: Retinal correspondence in typical accommodative esotropia. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol, 1988; 226:165-167
127. Ing M, Costenbader FD, Parks MM, Albert DG: Early surgery for congenital esotropia. Am J Ophthalmol, 1966; 61:1419
128. Ing MR, Okino LM: Outcome study of stereopsis in relation to duration of misalignment in congenital esotropia. J AAPOS, Feb 2002; 6(1):3-8
129. Ing MR: Early surgical alignment for congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1983 Jan-Feb; 20(1):11-8
130. Ing MR: Outcome study of surgical alignment before six months of age for congenital esotropia. Ophthalmology, 1995 Dec; 102(12): 2041-45
131. Irvine SR: A simple test for binocular fixation: clinical application useful in the appraisal of ocular dominance, amblyopia ex anopsia, minimal strabismus and malingering, Am J Ophthalmol 27:740, 1944

132. Israel MD, Deka A: Unilateral medial rectus recession for moderate angle esotropia. J AAPOS, Feb 2007; 11(1)-92
133. Jaensch PA: Fusionsstoerungen nach Gehirnerschuetterung. Klin. Monatsbl. Augenheilkd. 94:470, 1935
134. Jaffe T, Trotter J, Watts P, Kraft SP, Abdoller M: Preoperative prism adaptation in acquired esotropia with convergence excess. J AAPOS, 2003 Feb; 7(1): 28-33
135. Jampolsky A, Flom M, Thoroson JC: Membrane Fresnel prisms: a new therapeutic device. In: Fells P(ed.), The First Congress of the International Strabismological Association, St Louis, Mosby-Yearbook, 1971; p.183
136. Jampolsky A: A simplified approach to strabismus diagnosis. In: Symposium on Strabismus, St Louis, CV Mosby Co; 1971: 34-92
137. Jampolsky A: Retinal correspondence in patients with small degree strabismus. Arch Ophthalmol, 1951; 45:18-26
138. Jampolsky A: The prism test for strabismus screening, J Pediatr Ophthalmol 1:30, 1964
139. Janknecht P, Funk J: Optic nerve head analyzer and Heidelberg retina tomograph: relative error and reproducibility of topographic measurements in a model eye with simulated cataract. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, Aug 1995; 233(8): 523-9
140. Javal E. Manuel theoretique et pratique du Strabisme. Masson, Paris, 1896
141. Kaufmann H: Strabismus. Enke Verlag Stuttgart; 1995, p.597-599
142. Keenan JM, Willshaw HE: Outcome of strabismus surgery in congenital esotropia. Br J Ophthalmol, 1992; 76: 342-45
143. Keenan JM, Willshaw HE: The outcome of strabismus surgery in childhood esotropia. Eye, 1993; 7: 341-345
144. Kern R: A comparative pharmacologic-histologic study of slow and twitch fibres in the superior rectus muscle of the rabbit. Invest.Ophthalmol, 1965; 4: 901-910
145. Keskinbora KH, Pulur NK: Long-term results of bilateral medial rectus recession for congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus; 2004, 41(6): 351-355
146. Kirkland T: Management of small angle deviations. Am Orthop J, 1968; 18:44-48
147. Kono R. Clark RA, Demer JL: Active pulleys: magnetic resonance imaging of rectus muscle paths in tertiary gazes. Invest Ophthalmol Vis Sci., 2002 Jul; 43(7):2179-88
148. Koornneef L: New insights in the human orbital connective tissue. Arch. Ophthalmol., 1977; 95:1269

149. Koornneef L: Spatial aspects of human orbital musculo-fibrous tissue in man. Swets & Zeitlinger, Amsterdam, 1977, p. 168
150. Kushner BJ, Fisher M: Is alignment within 8 prism diopters of orthotropia a successful outcome for infantile esotropia surgery? Arch Ophthalmol, 1996; 114:176-80
151. Kushner BJ, Fisher MR, Lucchese NJ, Morton GV: How far can a medial rectus safely be recessed? J Pediatr Ophthalmol Strabismus; 1994, 31:138-146
152. Kushner BJ, Lucchese NJ, Morton GV: The influence of axial length on the response to strabismus surgery. Arch Ophthalmol; 1989, 107:1616-1618
153. Kushner BJ, Lucchese NJ, Morton GV: Variation in axial length and anatomical landmarks in strabismic patients. Ophthalmology; 1991, 98:400
154. Kushner BJ, Morton GV: A randomized comparison of surgical procedures for infantile esotropia. Am J Ophthalmol; 1984, 98:50-61
155. Kutschke PJ, Keech RV: Surgical outcome after prism adaptation for esotropia with a distance-near disparity. J AAPOS, 2001 Jun; 5(3): 189-92
156. Kutschke PJ, Scott WE, Steward SA: Prism adaptation for esotropia with a distance-near disparity. J Pediatr Ophthalmol Strabismus.1992; 29:12
157. Lancaster WB: Detecting, measuring, plotting and interpreting ocular deviations, Arch Ophthalmol 22;867-880, Nov 1939
158. Lancaster WB: ”Terminology” with extended comments on the position of rest and fixation. In Allen JH, ed:Strabismus Ophthalmic Symposium I.St Louis, Mosby-Year Book, 1950
159. Lang J, Horn T, Eichen U von den: Ueber die ausseren Augenmuskeln und ihre Ansatzzonen. Gegenbaurs Morphol Jahrb, 1980; 126:817
160. Lang J: An efficient treatment and new criteria of strabismic amblyopia: reading and Bangerterfoils. Binoc Vis Strabismus Q 1999; 14, 9
161. Lang J: Evaluation in small angle strabismus or microtropia; in Arruga A: International Strabismus Symposium Giessen, 1966, S. Karger, Basel, 1968, p.219
162. Lang J: Mikrostrabismus, Buecherei des Augenarztes, Verlag Enke, Stuttgart, Beiheft 62, 1973, 1982
163. Lang J: Strabismus. Slack; 1984, p. 144-6
164. Lang J: The optimum time for surgical alignment in congenital esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1984; 21:74-5

165. Laria C, Pinero DP, Alio JL: Characterization of bangerter filtereffect in mild and moderate anisometropic amblyopia:predictive factors for the visual outcome. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol., 2011 May; 249(5):756-66
166. Latronico ME, Moramarco A, Russo L, Esposti G, Lasorella G: Bare sclera closure: a surgical approach in congenital esotropia. Journal of the Siena Academy of Science, 2010; (2):39-41
167. Lee DA, Dyer JA: Bilateral medial rectus muscle recession and lateral rectus muscle resection in the treatment of congenital esotropia. Am J Ophthalmol., 1983; 95:582-35
168. Leske DA, Holmes JM: Maximum angle of horizontal strabismus consistent with true stereopsis. J AAPOS, Feb 2004; 8(1):28-34
169. Lisa Fraine: Nonsurgical management of diplopia. Am Orthop J, Jan 2012; 62(1): 13
170. London R. Monovision correction for diplopia. J Am Optom Assoc., 1987;58:568-570
171. MacDonald IM: A modified conjunctival incision for strabismus surgery. Can J Ophthalmol., 1997; 32:175-176
172. Mackenzie W: A practical treatise on the diseases of the eye. To which is prefixed an anatomical introduction explanatory of a horizontal section of the human eyeball byThomas Wharton Jones. With notes and additions by Addinell Hewson, Philadelphia, 1855, Branchard and Lea
173. Macleod JDA, Rhatigan MC, Luff AJ, Morris RJ. Bimedial rectus recession using the anchored hang-back technique. Ophthalmol Surg Lasers, 1997; 28: 343-346
174. Maddox E: Clinical use of prisms, ed 5, Bristol, Eng, 1907, J Wright
175. Maddox EE: A new test for heterophoria. Ophthalmic Rev 9:129-133, 1890
176. Magli A, Carelli R, Bruzzese M, Bruzzese D: Essential infantile esotropia: postoperative motor outcomes and inferential analysis of strabismus surgery. BMC Ophthalmology 2014, 14:35
177. Malhotra R, Then SY, Greek E: The effect of Bangerter occlusion on blepharospam and hemifacial spasm in occlusion-posotive and occlusion-negative patients. Open Ophthalmol J, Jan 2010; 15(4):1-6
178. Massin M, Hudelo J: L'incision de la conjonctive au limbe dans les operations pour strabisme et pour decollement de retine. Ann Oculist , Oct 1962; 195:995-1003

179. Mauck K, Dodt E, Schnaudigel OE, Ohrloff C: Effect of cataracts on contrast pattern reversal stimuli exemplified by the pattern electroretinogram. Ophthalmologe, Aug 1996; 93(4):463-6

180. Mayr R: Functionelle Morphologie der Augenmuskeln. In Disorders of ocular motility-neurophysiological and clinical aspects; Kommerell ed, Bergmann Verlag, Munchen, 1978; p.1-15

181. Mc Culloch DL, Loffler G, Colquhoun K, Bruce N, Dutton GN, Bach M: The effect of visual degradation on face discrimination. Ophthalmic Physiol Opt, May 2011; 31(3): 240-8

182. McFarland SF: A personal experience with prismatic glasses, Trans Am Ophthalmol Soc (19th meeting) pp 479-481, 1883

183. McIntyre A, Fells P: The management of diplopia using Bangerter graded occlusive foils. European Strabismological Association, 22nd Meeting; Cambridge, Sept 1995; p. 85-90

184. Meyer JH, Funk J: Effect of artificial media opacities on Frisen ring perimetry and conventional light sense perimetry. A comparative study. Ophthalmologe, Apr 1994; 91(2): 156-9

185. Miller AM, Mims JL: The influence of pulleys on the quantitative characteristics of medial rectus muscle recessions: the torque vector model. J AAPOS, Aug 2006; 10(4): 318-23

186. Miller JM, Demer JL, Rosenbaum AL: Effect of transposition surgery on rectus muscle paths by magnetic resonance imaging. Ophthalmology; 1993, 100:475-487

187. Mims JL 3rd, Wood RC: The maximum motor fusion test: a parameter for surgery for acquired esotropia. J AAPOS, 2000 Aug; (4):211-6

188. Mims JL, Treff G, Kincaid M, Schaffer B, Wood R. Quantitative surgical guidelines for bimedial recession for infantile esotropia. Binocular Vis Strabismus Q ; 1985, 1:7-22

189. Mitsuyu M, Zimmer EM: Bangerter occlusive versus spherical convex lenses in the evaluationof visual acuityby visually evoked cortical potentials. Dev Ophthalmol, 1984; 9:115-22

190. Mittleman D, Folk ER: The surgical treatment of undercorrected esotropia: an evaluation of the effect of recession of the medial rectus muscle 13,5 mm from the limbus. Ophthalmology; 1975, 79:738-40

191. Mohney BG: Acquired nonaccommodative esotropia in childhood. J AAPOS, Apr 2001; 5(2): 85-9

192. Mojon DS: Comparison of a new, minimally invasive strabismus surgery technique with the usual limbal approach for rectus muscle recession and plication. Br J Ophthalmol, 2007; 91:76-82

193. Moore S, Stockbridge L: An evaluation of the use of Fresnel press-on prisms in childhood strabismus. Am Orthop J.1975;24:62-66

194. Moreno de Mulet EL: Limbic incision in strabismus surgery. J ped Ophthalmol, 1964; 1:25-26

195. Nelson LB, Wagner RS, Simon JW: Congenital esotropia. Surv Ophthalmol; 1987, 31:363

196. Nirenberg N, Mazov M: The frequency and correction of accommodative esotropia following surgical corrective congenital esotropia. Binoc Vision, 1985; 1:71-76

197. Nixon RB, Helveston EM, Miller K, Archer SM, Ellis FD: Incidence of strabismus in neonates. Am J Ophthalmol, 1985; 100:798- 801

198. Noorden GK von : The History of Strabismology, J.P. Wayenborgh, 2002; chapter I: Strabismology from its beginnings to the middle of the 19-th century- Hans Remsky, p. 5-69

199. Noorden GK von : The History of Strabismology, J.P. Wayenborgh, 2002; chapter 8: The history of orthoptics, A world view, Gill Roper-Hall, p 261-282

200. Noorden GK von : The History of Strabismology, J.P. Wayenborgh, 2002; chapter 3: The history of strabismology in the United States of America- Eugene M. Helveston; p. 139

201. Noorden GK von : The History of Strabismology, J.P. Wayenborgh, 2002; chapter 2: The history of European strabismology- Joseph Lang, p. 99-109

202. Noorden GK von, Isaza A, Parks ME: Surgical treatment of congenital esotropia. Trans Am Acad Ophthalmol, 1972; 76:1465

203. Noorden GK von: Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus, fourth edition, CV Mosby, 1990, part 2, chapter 9, p 140

204. Noorden GK von: Binocular vision and ocular motility. Theory and management of strabismus, fourth edition, CV Mosby, 1990, part 2, chapter 13, p 254

205. Noorden GK von: Current concepts of infantile esotropia. Eye, 1988; 2: 343-57

206. Noorden GK von: Infantile esotropia: a continuing riddle. Am Orthopt J, 1984; 34-52
207. Noorden GK von: Modification of the limbal approach to surgery of the rectus muscles. Arch Ophthalmol, 1969; 82:349-350
208. Noorden GK von: The History of Strabismology, J.P. Wayenborgh 2002; chapter 1; p. 37-50; chapter 3; p. 139-146
209. Noorden GK von: The limbal approach to surgery of the rectus muscles. Arch Ophthalmol, 1968; 80:94
210. Noorden GK,von: Current concepts of infantile esotropia (The William Bowman Lecture), Eye 2:243, 1988
211. Noorden von GK, Avilla CW: Accommodative convergence in hypermetropia. Am J Ophthalmol, 1990; 110: 287-292
212. Nordlöw W: Age distribution at the onset of esotropia. Br . J. Ophthalmol. 37:593, 1953
213. Nordlöw W: Squint-the frequency of onset at different ages, and the incidence of some associated defects in a Swedish population. Acta Ophthalmol (Copenh) 1964; 42:1015-37.
214. Nordlöw W: Ueber den Enstehungsmechanismus und die Fruehoperationdes Einwaertsschielens. Acta Ophthalmol suppl.20, 1942.Also Acta Opthalmol. 23:97, 1945
215. Odell NV, Leske DA, Hatt SR, Adams WE,Holmes JM: The effect of Bangerter filters on optotype acuity, vernier acuity and contrast sensitivity. J AAPOS; 2008 December; 12(6) : 555-559
216. Optical Sciences Group: According to letter from Torrance, AL, President, CA Jan 1977
217. Oteyza GJ, Torrubia R: Etude statistique du resultat du traitement prismatique. J Franc Orthop., 1983, vol 15
218. Parinaud H: Le strabisme et son traitement, Paris, 1899
219. Parks MM: Congenital esotropia with a bifixation result: report of a case. Doc Ophthalmol, 1984:58:109-114
220. Parks MM: Fornix incision for horizontal rectus muscle surgery. Am J Ophthalmol, 1968; 65:907
221. Parks MM: Management of acquired esotropia. Br J Ophthalmol; 1974; 58: 270-7
222. Parks MM: The monofixation syndrome. Trans Am Ophthalmol Soc 1969; 67:609

223. Pediatric Eye Disease Investigator Group: A randomized trial comparing Bangerter filters and patching for the treatment of moderate amblyopia in children. Ophthalmology; 2010 May; 117(5):998-1004.e6

224. Perez GM, Archer SM, Artal P: Optical characterization of Bangerter foils. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010 Jan; 51(1): 609-13

225. Pickering IB, Simon JW, Ratliff CD et al: Alignment success following medial rectus recessions in normal and delayed children. Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1995; 32:225-227

226. Pigassou-Albouy R, Garipuy J: The use of overcorrecting prisms in the treatment of strabismic patients without amblyopia or with cured amblyopia. Graefe's Arch. kiln. exp. Ophthal, 1973, 186:209-226

227. Pittke EC: Random dot stereograms and the limits of their detectability. Klin Monbl Augenheilkd, Apr 1988; 192(4):329-36

228. Pollard ZF, Manley D: Unilateral medial rectus recession for small angle esotropia. Arch Ophthalmol, 1976; 94:780-1

229. Potter WS 3rd, Nelson LB, Handa JT. Hemi-hang-back recession: description of the technique and review of the literature. Ophthalmnol Surg, 1990; 21:711-5

230. Praksh P, Sihota R, Menon VM: Paralimbal conjunctival incision in squint surgery. Indian J Ophthalmol, 1987; 35:211-213

231. Prieto-Diaz J: Large bilateral medial rectus recession in early esotropia with bilateral limitation of abduction. J. Pediatr Ophthalmol Strabismus; 1980, 17:101-5

232. Prism Adaptation Study Research Group: Efficacy of prism adaptation in the surgical management of acquired esotropia. Arch Ophthalmol. 1990;108: 1248-1256

233. Procianoy E, Justo MD: Results of unilateral medial rectus recession in high AC/A ratio esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus,1991; 28:212-4

234. Remy C, Aracil P: History of strabismus surgery. J Fr Ophthalmol, 1984; 7(6-7): 493-8

235. Repka MX, Connett JE, Scott WE;Prism Adaptation Study Research Group: The one year surgical outcome after prism adaptation for the management of acquired esotropia. Ophthalmology 1996; 103:992-8

236. Repka MX, Fishman PJ, Guyton DL: The site of reattachment of the extraocular muscle following hang-back recession. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1990; 27:286-290

237. Repka MX, Guyton DL: Comparison of hang-back medial recession with conventional recession. Ophthalmology, 1988; 95:782-7

238. Repka MX: The reproducibility of blur with a Bangerter filter. Poster presentation; AAPOS, 2006

239. Revell MJ: Strabismus. A history of orthoptic techniques. Barrie and Jenkins, London, 1971

240. Robb RM, Rodier DW: The variable clinical characteristics and course of early infantile esotropia. Pediatr Ophthalmol Strabismus, Nov-Dec 1987; 24(6): 276-81

241. Rogers GL, Chazen S, Fellows R, et al: Strabismus surgery and its effect upon infant development in congenital esotropia. Ophthalmology, 1982; 89: 479-83

242. Romano P, Gabriel L: Intraoperative adjustment of eye muscle surgery. Correction based on eye position during general anesthesia.Arch Ophthalmol, 1995; 103:351-3

243. Rowe FJ: Long-term postoperative stability in infantile esotropia. Strabismus, 2000; 8(1):3-13

244. Rutstein RP, Corliss D: Relationship between anisometropia, amblyopia and binocularity. Optom Vis Sci, 1999, 76(4): 229-33

245. Rutstein RP, Foster NC, Cotter SA, Kraker RT, Lee DH, Melia M, Quinn GE, Tamkins SM, Wallace DK: Nonamblyopic eye visual acuity through Bangerter filters. JAAPOS, 2011 April; 15(2):131-134

246. Rutstein RP: Use of Bangerter filters with adults having intractable diplopia. Optometry 2010 Aug; 81(8):387-93

247. Sagili S, Malhotra R, Elston J: Facial palsy-induced blepharospasmus relieved by a Bangerter foil. Mov Disord, Sept 2005; 20(9)1231-2

248. Sami DA: Conjunctival incisions for strabismus surgery: a comparison of techniques in ophthalmology. Lippincott Williams& Wilkins, Philadelphia, 2007; 5(3):125-129

249. Santiago AP, Isenberg SJ, Neumann D: The paralimbal approach with deferred conjuntival closure for adjustable strabismus surgery. Ophthalmic Surg Lasers, 1998; 29:151-156

250. Schubert G: Studien ueber das Listingsche Bewegungsgesetz am Auge.II. Mitteilung. Pfluegers Arch Physiol, 1927; 215: 553-587

251. Schweigger C: Die Erfolgeder Schieloperation. Arch Augenheilk 1894;29:165

252. Schweigger C: Klinische Untersuchungen ueber das Schielen.;August Hirschwald, Berlin, 1881
253. Schweigger C: Ueber die Refraktionbestimmungdurch die Beleuchtungsprobe (Skiaskopie). Archivfuer Augenheilkunde 1889, 24:442
254. Scobee RG: Anatomic factors in the etiology of heterotropia. Am. J. Ophthalmol.31:781, 1948
255. Scobee RG: The Oculorotary Muscles.Mosby,St Louis, 1947
256. Scott WE, Reese PD, Hirsch CR, Flabetich CA: Surgery of large angle congenital esotropia. Arch Ophthalmol 1986; 104:376-77
257. Scott WE, Thalacker JA: Preoperative prism adaptation in acquired esotropia. Ophthalmologica, 1984;189:49-53
258. Selm JL: Primary infantile-onset esotropia-20 years later. Graefe's Arch clin exp ophthalmol, 1988; 226:122-125
259. Shauly Y, Prager TC, Mazow MI. Clinical characteristics and long-term postoperative results of infantile esotropia. Am J Ophthalmol, 1994; 117:183-9
260. Silverberg M, Schuler E, Veronneau-Troutman S, Wald K, Schlossman A, Medow N. Nonsurgical management of binoculat diplopia induced by macular pathology. Arch Ophthalmol ; 1999 Jul ;117(7): 900-3
261. Simonsz HJ, Kolling GH, Unnebrink K: Final report of the early vs. late infantile strabismus surgery study (ELISSS), a controlled, prospective, multicenter study. Strabismus, Dec 2005; 13(4):169-99
262. Snellen H Jr: Die Ursache des Strabismus Convergens Concomitans. Arch Ophthalmol. 84:433, 1913
263. Stack RR, Burley CD, Bedggood A, Elder MJ: Unilateral versus bilateral medial rectus recession. J AAPOS, Aug 2003; 7(4):263-67
264. Stevens GT: Anomalies of the extraocular muscles. Arch Ophthalmol 1887; 16:149
265. Stevens GT: Anomalies of the ocular muscles. Arch Ophthalmol 1888;17:155
266. Stevens GT: Motor apparatus of the eyes.Philadelphia, FA Davis, 1906; p.403
267. Stuard DDV: In: Wilkinson O. Strabismus: Its ethiology and treatment.St Louis, CV Mosby Co, 1927; p 42
268. Swan KC, Talbot T: Recession under Tenon's capsule. Arch Ophthalmol, 1954; 51:32-45

269. Swan KC, Wilkins JH: Extra ocular muscle surgery in early infancy-anatomical factors. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1984; 21:44-49

270. Swan KC: Accommodative esotropia: long-range follow-up. Ophthalmology, 1983; 90: 1141-1145

271. Szmyd SM, Nelson NB, Calhoun JH, Spratt C: Large bimedial rectus recession in congenital esotropia. Br J Ophthalmol; 1985, 69:271-274

272. Taylor DM: How early is early surgery in the management of strabismus? Arch Ophthalmol, 1963; 70:752-6

273. Taylor DM: Is congenital esotropia functionally curable? Trans Am Ophthalmol Soc, 1972; 70:529-576

274. Tessler HH, Urist MJ: Corneal dellen in limbal approach to rectus muscle surgery. Br J Ophthalmol, 1975; 59:377-379

275. Thompson JT, Guyton DL: Ophthalmic prisms: Measurement errors and how to minimize them. Ophthalmology 90:204, 1983.

276. Thompson JT, Guyton DL: Ophthalmic prisms: deviant behavior at near. Ophthalmology 92:684-690, 1985

277. Thorson JC: Press-on prisms in ocular motility management. Am Orthop J. 1972;22:59-63

278. Tolchin JG, Lederman ME: Congenital (infantile) esotropia: psychiatric aspects. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1978; 15:160-3

279. Tomac S: Binocularity in refractive accommodative esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 2002; 39: 226-230

280. Tran HM, Mims JL, Wood RC: A new dose-response curve for bilateral medial rectus recessions for infantile esotropia. J AAPOS; 2002, 6:112-19

281. Travers TB: The comparison between the results obtained by various methods employed for the treatment of concomitant strabismus. London, 1936, G Pulman & Sons

282. Trigler L, Siatkowski RM. Factors associated with horizontal reoperation in infantile esotropia. J AAPOS, 2002; 6:15-20

283. Tyschen L and Lisberger SG: Maldevelopment of visual motion processing in humans who had strabismus with an onset in infancy, J. Neurosci. 6:2495, 1986

284. Tychsen L: Visual cortex maldevelopment as a cause of esotropic strabismus. Arch. Ophthalmol.105:457, 1987

285. Unger L: Begleitschielen und frueklinischer Hirnschaden, Klin.Monatsbl, Augenheilkd.130:642, 1957

286. Velez FG, Rosenbaum AL: Preoperative prism adaptation for acquired esotropia: long-term results. J AAPOS, 2002; 6:168-73

287. Velez G: Radial incision for surgery of the horizontal rectus muscles. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1980; 17:106-107

288. Veronneau-Troutman S: Fresnel prisms and their effects on visual acuity and binocularity. Trans Am Ophthalmol Soc 76:610-653, 1978

289. Veronneau-Troutman S: Prisms in the medical and surgical management of strabismus. Mosby-Year Book,Inc., 1994, p. 3-9

290. Veronneau-Troutman S: Prisms in the medical and surgical management of strabismus. Mosby-Year Book, Inc, 1994, p.103

291. Veronneau-Troutman S: Prisms in the medical and surgical management of strabismus. Mosby-Year Book,Inc., 1994, p. 111

292. Volkmann AW: Zur Mechanik der Augenmuskeln Math-phys. Classe; 1869

293. von Helmholtz H: Handbuch der Physiologischen Optik, vol 3, 3rd ed, Leopold Voss, 1910

294. Vroman DT, Hutchinson AK, Saunders RA, Wilson ME: Two-muscle surgery for congenital esotropia: rate of reoperation in patients with small versus large angles of deviation. J of AAPOS; Oct 2000, 4(5): 267-270

295. Wang L, Wang X: Comparison between graded unilateral and bilateral medial rectus recession for esotropia. Br J Ophthalmol, 2012; 96:4

296. Weakley DR Jr, Birch EE: The role of anisometropia in the development of accommodative esotropia. Trans Am Ophthalmol Soc, 2000; 98: 71-9

297. Weakley DR Jr, Stager DR, Everett ME: Seven –millimeter bilateral medial rectus recessions in infantile esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus; 1991, 28:113

298. Welge-Lussen L, Aust W: Changes in the angle of squint after prismatic correction: postoperative follow-up results. In Disorders of ocular motility: neurophysiological and clinical aspects, Symposium der Deutschen Ophthalmologischen Gessellschaft, 1977, pp 341-346

299. Wheatstone C: Contributions to the physiology of vision-Part the first. On some remarkable and hitherto unobserved phenomena of binocular vision. London, Philosophical TransactionsRoyal Soc.1838;128, 371-394

300. Williams AS, Hoyt CS: Acute comitant esotropia in children with brain tumors. Arch Ophthalmol, 1989; 107:376-8

301. Willshaw HE, Mashhoudi N, Powell S: Augmented medial rectus recession in the management of esotropia. Br J Ophthalmol 1986, 70:840-843

302. Wilson ME, Bluestein EC, Parks MM: Binocularity in accommodative esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1993; 30: 233-236

303. Wong A: Listing's law: clinical significance and implications for neural control, Surv Ophthalmol, Dec 2004; 49(6):563-575

304. Woodward F: Unlikely looking prisms. Presented to the American Association of Certified Orthoptists at the seventieth annual session of the American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology, Chicago, 1965

305. Worth C: Squint, its causes, pathology and treatment, ed 6,London, 1929, Tindall and Cox

306. Wright KW, Edelman PM, Mc Vey JH, Terry AP, Lin M: High-grade stereo acuity after early surgery for congenital esotropia. Arch Ophthalmol, 1994; 112:913-19

307. Wright KW: Esotropia. In : Wright KW, editor. Pediatric ophthalmology and strabismus. St Louis, Mosby; 1995, p.179-94

308. Zak TA: Results of large single medial rectus recession. J Pediatr Ophthalmol Strabismus, 1986 Jan-Feb; 23(1): 17-21

309. Zugsmith GS: A new approach to surgery of the inferior oblique muscle. Amer J Ophthalmol, May 1959; 47:667-673