

1.6. ПАТОЛОГИЯ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ. КОСОГЛАЗИЕ И АМБЛИОПИЯ

ВВЕДЕНИЕ РЕТИНАЛАМИНА В СУБТЕНОНОВО ПРОСТРАНСТВО ПРИ ЛЕЧЕНИИ АМБЛИОПИИ У ДЕТЕЙ

Н.Н. Александрова, К.Ю. Еременко

*ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский
университет им. В.И. Разумовского,
Саратов, Россия*

Актуальность. Амблиопия составляет треть всей патологии, выявляемой у детей с офтальмопатологией [1]. При этом эффективность лечения амблиопии даже с применением современной аппаратуры составляет от 40 до 70% [2]. Общепринятым является положение о необходимости проведения активного лечения косоглазия и амблиопии у детей дошкольного возраста, что обеспечивает в максимально короткие сроки получение наиболее высокого функционального результата. Кроме того, восстановление бинокулярного зрения и полноценной остроты зрения к моменту поступления ребенка в школу является одним из главных условий, гарантирующих нормальную зрительную работоспособность школьника, дальнейшее правильное развитие его зрительного анализатора.

Лечение амблиопии в амбулаторных условиях часто не достигает должного эффекта в связи с нерегулярным посещением КОЗД в силу занятости родителей. Длительное лечение амблиопии с медленным повышением остроты зрения приводит к формированию функциональной скотомы, что затрудняет выработку бинокулярного зрения.

Цель. Оценить эффективность введения ретиналамина в субтенозовое пространство в комплексном лечении амблиопии.

Материалы и методы. Под нашим наблюдением находилось 13 детей: из них 5 в возрасте 5–6 лет с амблиопией средней степени; 8 пациентов в возрасте 8–11 лет причем, у 3 амблиопия средней степени, у 5 – высокой.

Всем детям с амблиопией регулярно проводилось плеоптическое лечение в течение 2–6 лет в КОЗД и в детских специализированных садах: окклюзия ведущего глаза, курсы аппаратного лечения, домашние тренировки.

Офтальмологическое обследование включало: визометрию без коррекции и с коррекцией, авторефрактометрию, биомикроскопию переднего отрезка, прямую офтальмоскопию, определение характера зрения и объема абсолютной аккомодации, характер зрительной фиксации, характер зрения, оптическая когерентная томография.

Хирургическое лечение проводили при амблиопии средней и высокой степени.

Метод введения ретиналамина в субтенозовое пространство: интраоперационно через разрез конъюнктивы и теноновой оболочки, в верхне-наружном квадранте формируется канал между теноновой оболочкой и

склерой в сторону заднего полюса глаза, в который ближе к макулярной области вводится стерильная гемостатическая губка, размером 1,5х2см. На разрез теноновой капсулы и конъюнктивы накладывается единый кистетный шов. В губку через канюлю вводится 5 мг ретиналамина. Кистетный шов завязывается.

Как свидетельствуют данные литературы, ретиналамин регулирует процессы метаболизма в сетчатке, стимулирует функции ее клеточных элементов, усиливает активность ретинальных макрофагов, способствует улучшению функционального взаимодействия пигментного эпителия и наружных сегментов фоторецепторов при различной патологии сетчатки. Ретиналамин (комплекс пептидов, выделенных из сетчатки глаза крупного рогатого скота) – лиофилизированный стерильный порошок, который разводится extempore.

При повторных осмотрах 1 раз в 2 недели проверяли остроту зрения без и с коррекцией, наличие бинокулярного зрения. Срок наблюдения составил от 6 до 13 месяцев.

Результаты. У всех детей оптический аппарат и глазное дно были в норме. По данным оптической когерентной томографии патологические изменения в сетчатке отсутствуют. У всех детей монокулярная зрительная фиксация амблиопичных глаз была центральной.

Выявлена гиперметропическая анизометропия, которая сопровождалась снижением зрения. Степень гиперметропии была на лучших глазах от 0,5 до 4,0 дптр и на худших от 3,0 до 5,0 дптр; степень анизометропии колебалась от 0,75 до 3,5 дптр.

Острота зрения с коррекцией составила ведущего глаза $0,75 \pm 0,19$, парного $0,32 \pm 0,12$ при амблиопии средней степени, при амблиопии высокой степени – $0,15 \pm 0,09$.

Объем абсолютной аккомодации удалось проверить у 10 пациентов: ведущего глаза составил $5,62 \pm 1,21$ дптр, парного $3,14 \pm 1,10$ дптр при амблиопии средней степени, при амблиопии высокой степени – $1,50 \pm 1,25$ дптр.

Одновременное зрение отмечено у 4-х больных, монокулярное – у 9-ти пациентов.

В обязательный комплекс лечения входили: 1) тщательная коррекция для достижения оптимальной остроты зрения как для дали, так и для близи; 2) введение ретиналамина в субтенозово пространство, 3) окклюзия на 2–6 часов в день; 4) аппаратное лечение 2 раза в день, 5) упражнения по развитию аккомодации.

Дети легко переносили интраоперационное введение ретиналамина в субтенозово пространство. На второй день назначали плеоптическое лечение, которое включало в себя упражнения с использованием амблиотренера, аппарата «Атос» с приставкой «Амблио», лазер-стимуляцию («Спекл» – гелий-неоновый лазер с излучением волны длиной 0,63 мкм в красной области спектра).

Тренировки аккомодационного аппарата являются патогенетически обусловлены при гиперметропической амблиопии. Применяли компьютерное лечение: программа «Дискотека», позволяющая повысить остроту зрения при амблиопии, тренировать аккомодацию.

Повышение остроты зрения с коррекцией амблиопичного глаза после комплексного лечения отмечено во всех случаях: при амблиопии средней степени до 0,6–0,7, высокой – до 0,3–0,4.

Объем абсолютной аккомодации увеличился при амблиопии средней степени на $2,5 \pm 0,5$ дптр, высокой степени – на $1,5 \pm 0,75$ дптр.

По достижении остроты зрения амблиопичного глаза 0,4–0,5 с коррекцией в комплекс лечения вводились упражнения, направленные на развитие глубинного восприятия. Применяя компьютерную программу «Дискотека», проводили чередование монокулярного наблюдения с бинокулярным. Использовали синаптофор, диплоптику, программу «Чибис», «Клинок».

В 3-месячные сроки бинокулярное зрение было выработано у 10 пациентов (76,9%), у 3 пациентов в возрасте 10–11 лет с исходной амблиопией высокой степени одновременное (23%).

Выводы

1. Предложенный метод хирургического лечения амблиопии, включающий введение ретиналамина в субтенозовое пространство, эффективен при амблиопии средней и высокой степеней при правильной фиксации амблиопичного глаза.

2. При амблиопии средней и высокой степени с центральной фиксацией отмечается снижение объема абсолютной аккомодации.

3. Тренировки аккомодационного аппарата при гиперметропической амблиопии способствуют улучшению состояния аккомодации и повышению остроты зрения.

4. Излечение амблиопии возможно в 76,9% случаев, если комплексное лечение включает хирургическое введение ретиналамина в субтенозовое пространство.

Список литературы

1. Вегнер Л.В. Методы лечения амблиопии и их эффективность // *Офтальмологический журнал*. – №4. – 2000. – С. 74–79.

2. Кащенко М.А., Кащенко Т.П., Качалина Г.Ф. и др. Исследование устойчивости фиксации у детей с амблиопией различной степени на микропериметре МР-1 // VI Российский общенациональный офтальмологический форум. – М., 2013. – Т. 1. – С. 230–231.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕЧЕНИЯ АМБЛИОПИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ «ПОИСК»

А.С. Большаков, Т.Д. Кочегарова¹, Н.А. Исакова¹

*ФГБУН Институт проблем передачи информации РАН,
¹ ГБДОУ детский сад №17 компенсирующего вида,
Москва, Санкт-Петербург, Россия*

Актуальность. Традиционно при лечении амблиопии используют окклюзию лучше видящего глаза, что может приводить к снижению его остроты зрения [3]. Для предотвращения этого разработаны методы, предоставляющие возможность варьирования степени окклюзии [2], но большинство из них требуют использования управляющих электрических сигналов. Современные 3D-технологии позволяют автоматизировать вспомогательные манипуляции, связанные с подбором окклюдоров и варьированием их характеристик [1]. Применение этих технологий в комплексе с программным обеспечением позволяет вести статистику тренировок и подбирать их дальнейшую стратегию. Примером такого сочетания является разработанная в ИППИ РАН программа «ПОИСК», которая использует поляризационную технологию сепарации.

Цель. Оценить перспективность применения для лечения амблиопии интерактивной компьютерной программы «ПОИСК».

Материал и методы. Апробацию проводили на базе ГБДОУ № 17 г. Санкт-Петербурга. В работе использовали монитор LG Flatron D2342P-RN с противоположными направлениями круговой поляризации света в четных и нечетных строках дисплея для сепарации изображений, предназначенных левому и правому глазу и поступающих из компьютерной базы или с видеокамеры. Рассматривая изображения через соответствующие стереоочки, пациент должен был находить в них объекты, необходимые для решения поставленной задачи: поиска элементов мозаики, сортировки букв или изображений. В апробации участвовали 22 ребенка с диагнозом амблиопия (2 человека – третьей степени, 10 – второй степени, 10 – первой степени). Испытуемый располагался на расстоянии полуметра от экрана. Поверх его обычных очков надевали легкие поляризационные очки. Для всех детей проводили 20 сеансов (каждый рабочий день в течение четырех недель) тренировок по 10 минут на программе «ПОИСК» (рис. 1). При этом тестовое изображение предъявляли либо только амблиопичному глазу (на начальных стадиях лечения), либо обоим глазам с разной степенью видимого контраста (на поздних стадиях лечения). Уровень видимого контраста задавался в зависимости от результатов выполнения задания. Критерием успешности тренировок служило улучшение показателей остроты зрения.

Результаты исследования. По результатам измерений остроты зрения с коррекцией рефракции и без коррекции было обнаружено стабильное улучшение показателей после применения программы «ПОИСК». Из распределения показателей остроты зрения до и после проведения тренировок (рис. 2) видно, что большинство пациентов сумели улучшить свои результаты, и некоторые достигли значений, соответствующих условной норме. Величина улучшения варьировала от 0.05 до 0.35 дес. ед (медиана – 0.1 дес. ед.).

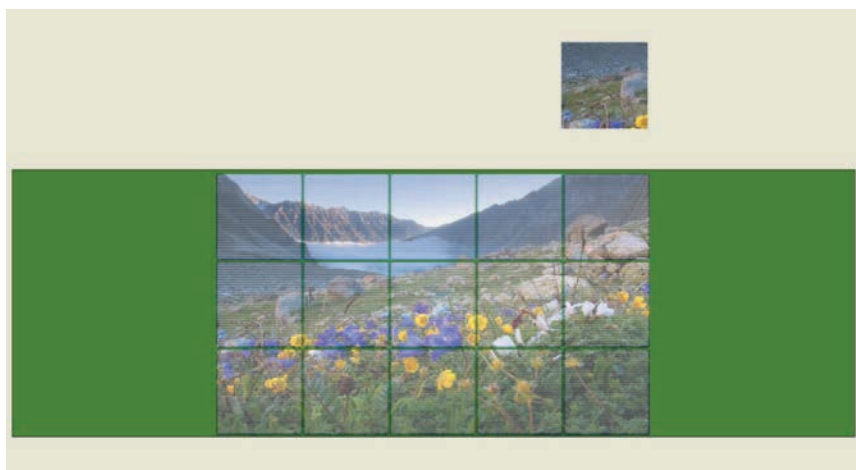


Рис. 1. Вид тестового поля программы «ПОИСК».

Данные индивидуальной динамики остроты зрения с коррекцией и без коррекции (рис. 3, а, б) показывают вариабельность величины эффекта тренировок, причем видно, что величина улучшения не зависит от начального значения.

При этом на одном и том же глазу прирост остроты зрения с коррекцией может отличаться от прироста остроты зрения без коррекции (рис. 4).

Выбранная технология создает более комфортные условия наблюдения, вызывает больший интерес у детей по сравнению с комплексами, рассчитанными на анаглифный и оптический методы сепарации. Кроме этого выбранная технология позволяет использовать полноцветные стимулы практически без технических ограничений к содержанию изображения, что является дополнительным фактором, вызывающим интерес у детей. Другими достоинствами программы являются возможность под-

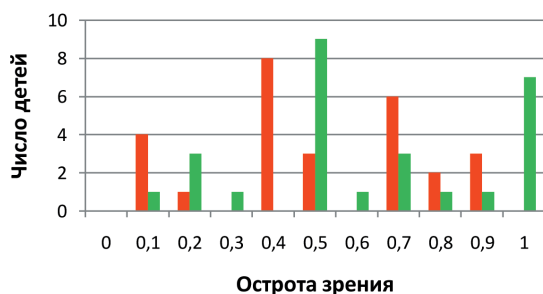


Рис. 2. Распределение значений остроты зрения с коррекцией до проведения тренировок (красный цвет) и после (зеленый цвет).

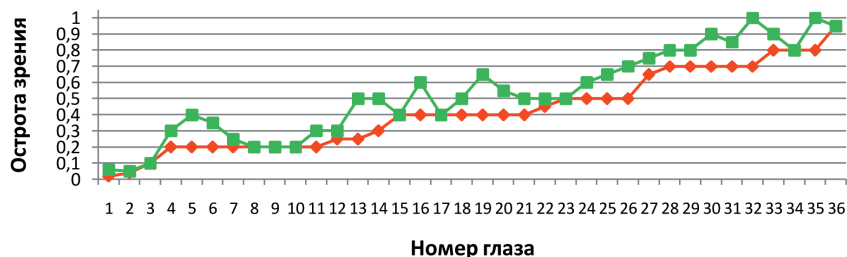
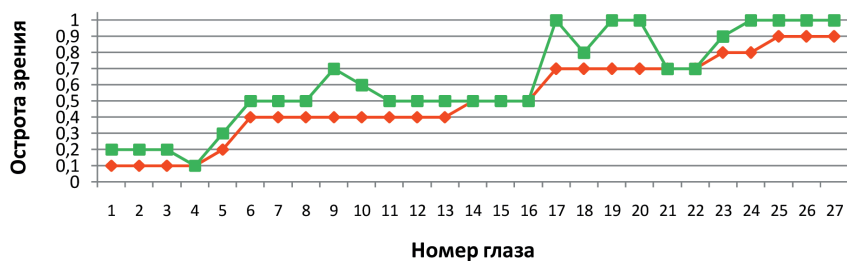


Рис. 3. Индивидуальные значения остроты зрения с коррекцией (а) и без коррекции (б) до (красная кривая) и после (зеленая кривая) проведения тренировок.

готовки стимульного материала в соответствии с предпочтениями ребенка и незаметное для него раздельное регулирование видимого контраста в левом и правом канале.

Педагоги, участвовавшие в апробации, отмечают, что преимуществами использованной программы являются фактор вовлеченности ребенка в процесс лечения, благодаря которому можно выстроить партнерский

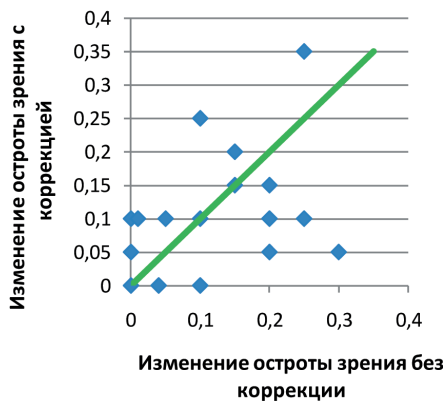


Рис. 4. Соотношение изменений остроты зрения после завершения тренировок.

стиль отношений между педагогом и ребенком, и возможность сочетать работу с программой и закрепление материала, используемого в коррекционной работе.

Список литературы

1. Григорян А.Ю., Аветисов Э.С., Кащенко Т.П. Применение жидкокристаллических очков для исследования и восстановления бинокулярных функций // Вестн. офтальмологии. – 1999. – № 1. – С. 27–29.
2. Кащенко Т.П., Шомо П., Рабичев И.Э. и др. Способ восстановления бинокулярного зрения: пат. 2173119 Рос. Федерация. № 2000102698/14; заявл. 07.02.2000; опубл. 07.02.2000.
3. Хватова Н.В., Слышалова Н.Н., Вакурина А.Е. Амблиопия: зрительные функции, патогенез и принципы лечения // Зрительные функции и их коррекция у детей / Под ред. С.Э. Аветисова, Т.П. Кащенко, А.М. Шамшиновой. – М.: Медицина, 2005. – С. 202–220.

ВЛИЯНИЕ МЕТОДА СЕПАРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕСТОВЫХ ПРОГРАММ

М.А. Грачева, Н.Н. Васильева¹, А.С. Большаков, Г.И. Рожкова

*ФГБУН Институт проблем передачи информации
им. А.А. Харкевича РАН,*

*¹Чебоксарский государственный педагогический университет,
Москва, Чебоксары, Россия*

Актуальность. В диагностике и лечении нарушений бинокулярного зрения часто используют цветовой метод сепарации левого и правого изображений, однако при трактовке количественных результатов влияние несоответствия тестовых стимулов по цвету обычно игнорируется. В то же время, очевидно, что существенно различные цвета фузируемых изображений могут затруднять их слияние, провоцировать преждевременный срыв фузии и вызывать бинокулярную конкуренцию, тем самым приводя к неправильной оценке измеряемых показателей или снижению эффективности лечебных процедур.

В настоящее время широкое распространение получают 3D-мониторы, позволяющие вместо цветовой сепарации использовать поляризационную, не имеющую указанных недостатков, в связи с чем появилась возможность количественно оценить негативное влияние цветовых различий между левым и правым тестовыми изображениями.

Цель исследования: сравнить результаты оценки показателей стереозрения – фузионных резервов и стереоостроты – в условиях использования цветowego и поляризационного методов сепарации левого и правого изображений.

Материалы и методы. У взрослых испытуемых (преимущественно студентов) оценивали фузионные резервы и остроту стереозрения при

помощи компьютерных тестовых программ, рассчитанных на применение цветового и поляризационного методов сепарации [3, 4]. Для чистоты эксперимента при реализации обоих методов использовали один и тот же 3D монитор LG Flatron D2342P-PN. В одном режиме тестовые стимулы, предназначенные для левого и правого глаза, имели разные цвета, в другом режиме – разные направления круговой поляризации света. Испытуемые рассматривали тестовые стимулы через очки с соответствующими фильтрами.

Измерение фузионных резервов проводили для близи с расстояния 50 см от монитора, как при обычной процедуре измерений с использованием призм. Измерения стереоостроты зрения проводили не для близи, а для дали – при расстоянии наблюдения 6 м, из-за ограничений, связанных с дискретностью изображения на дисплее (размерами пикселей).

Фузионные резервы были измерены у 50 человек, а стереоострота зрения – у 14. Чтобы учесть эффект обучения, проводили повторные измерения со сменой порядка используемых методов сепарации: при измерении фузионных резервов – для всех испытуемых, при измерении стереоостроты – для семи человек (в связи с утомительностью и трудоемкостью точных измерений). При оценке фузионных резервов тестовыми стимулами служили случайно-точечные стереограммы, исключающие монокулярное восприятие закодированных объектов и позволяющие верифицировать момент срыва фузии [1, 3]. При оценке стереоостроты зрения для обеспечения требуемой точности использовали вертикальные решетки с синусоидальным профилем яркости и стимулы Габора, позволяющие реализовать субпиксельные диспаратности [2, 4].

Результаты. Проведенное исследование выявило у большинства испытуемых существенную зависимость измеряемых показателей бинокуляр-



Рис. 1. Гистограммы значений конвергентных фузионных резервов, полученных в условиях цветовой и поляризационной сепарации в тесте и ретесте.

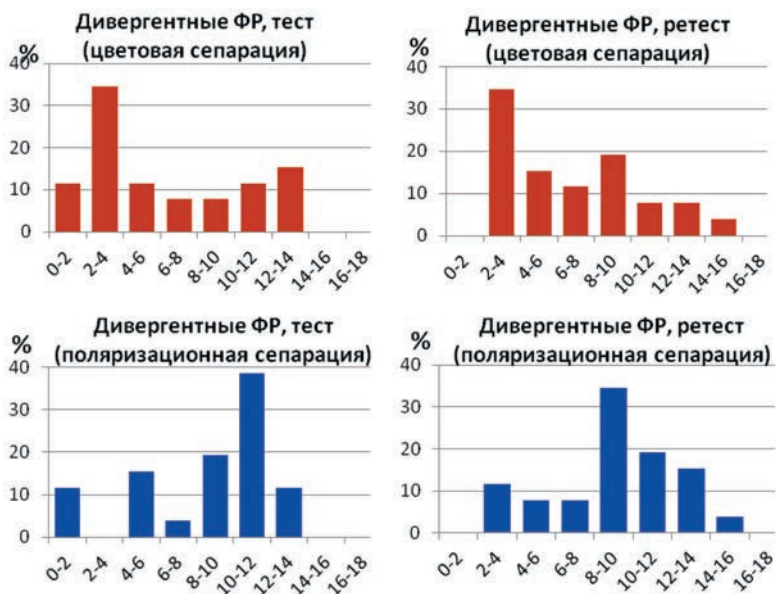


Рис. 2. Гистограммы значений дивергентных фузионных резервов, полученных в условиях цветовой и поляризационной сепарации в тесте и ретесте.

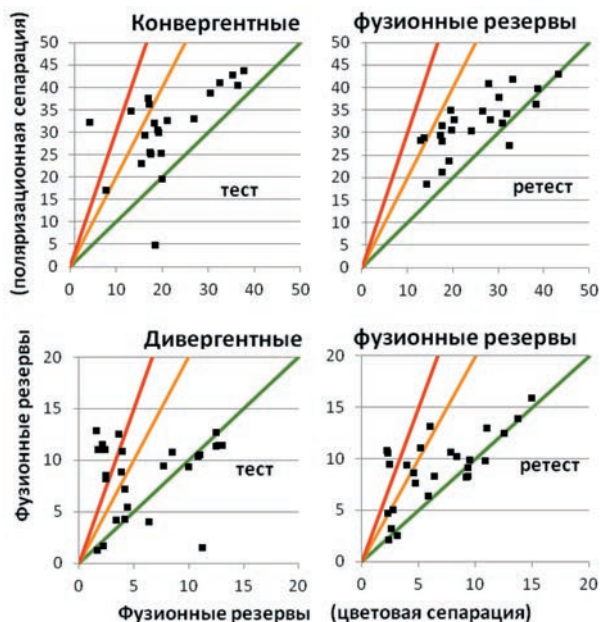


Рис. 3. Индивидуальные соотношения значений фузионных резервов, полученных в условиях цветовой и поляризационной сепарации.

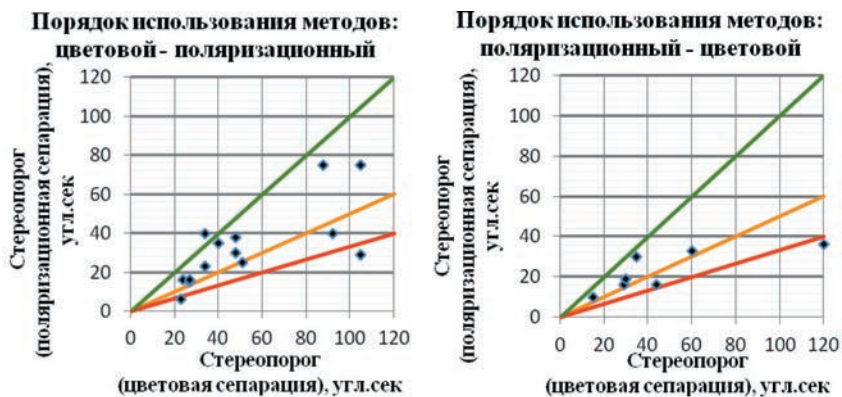


Рис. 4. Индивидуальные соотношения значений стереопорогов, полученных в условиях цветовой и поляризационной сепарации для стимулов Габора.

ного зрения от метода сепарации изображений. При оценке конвергентных фузионных резервов пики распределения значений, полученных в условиях цветовой и поляризационной сепарации, приходились на интервалы 15–20° и 30–35°, соответственно, т. е. данные различались в полтора-два раза (рис. 1). Аналогичная разница имела место и для дивергентных фузионных резервов (рис. 2).

При этом наблюдались значительные различия между испытуемыми (рис. 3). У части испытуемых оба метода давали близкие результаты, что на рис. 3 соответствует точкам вблизи зеленых прямых. Жёлтыми и красными прямыми обозначены на этом рисунке ситуации, когда резервы, измеренные в условиях поляризационной сепарации, больше, чем в условиях цветовой, в два и три раза, соответственно. Как видно из рис. 3, такие различия встречаются, но у большинства испытуемых отношение ближе к 1.5.

Воспроизводимость результатов оказалась удовлетворительной и сопоставимой для обоих методов сепарации (см. рис. 1–3, «тест» и «ретест»).

В экспериментах по оценке остроты стереозрения в диапазоне пространственных частот 2-8 цикл/град полученные значения стереопорогов, в среднем, также оказались существенно лучше при использовании поляризационной сепарации (рис.4). Зеленая прямая соответствует равенству показателей в условиях обоих методов; желтая и красная – ситуациям, когда пороги различения глубины меньше (лучше) в два и три раза в условиях поляризационной сепарации.

Выводы. При количественной оценке показателей стереозрения на получаемые результаты существенно влияет используемый метод сепарации левого и правого изображений. Поляризационный метод, в среднем, дает значительно лучшие результаты по сравнению с цветовым методом, но индивидуальные отношения показателей сильно варьируют.

Список литературы

1. Рожкова Г.И., Васильева Н.Н. Компьютерный метод оценки фузионных резервов с объективным контролем нарушения фузии // Физиология человека. 2010. – № 3. – С. 135–137.
2. Грачева М.А., Рожкова Г.И. Стереострота зрения: основные понятия, методы измерения, возрастная динамика // Сенсорные системы. – 2012. – Т. 26, № 4. – С. 259–279.
3. Большаков А.С., Рожкова Г.И. Интерактивная тестовая программа для оценки состояния и тренировки фузионных механизмов бинокулярного зрения – ФУЗИЯ: а. с. 2013610976 РФ. № 2012660749; заявл. 06.12.12; опубл. 09.01.13
4. Большаков А.С., Грачева М.А. Интерактивная тестовая программа для оценки остроты стереозрения – СТЕРЕОПОРОГ: а. с. 2012660683 РФ. № 2012618495; заявл. 08.10.12; опубл. 28.10.12.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ АМБЛИОПИИ У ДЕТЕЙ

Е.Л. Ефимова, Е.Е. Сомов

*ГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный
педиатрический медицинский университет» Минздрава России
Санкт-Петербург, Россия*

Разработка эффективных способов лечения амблиопии была и остается одной из важных задач детской офтальмологии, требующих своего решения. К сожалению, известные на сегодняшний день методы не позволяют достичь высоких результатов в лечении рассматриваемой патологии.

Цель проведенного исследования состояла в повышении эффективности лечения детей, страдающих рефракционной, страбизматической или рефракционно-страбизматической (комбинированной) амблиопией за счет использования тренировочных плеопто-ортоптических компьютерных программ, стимулирующих функцию коркового отдела зрительного анализатора [1, 2, 4–7].

Материал и методы. Обследовано и проведено лечение 145 пациентов с различными клиническими типами вторичной амблиопии. Все их разграничительные признаки определяли в соответствии с классификацией, предложенной в 1996 году Е.Е. Сомовым [3].

Методы офтальмологического обследования включали подробный сбор анамнеза, визометрию для дали и близи по таблицам Сивцева и Орловой без коррекций и с оптимальной коррекцией. Определение клинической рефракции проводили путем скиаскопии и авторефрактометрии. Характер зрения при двух открытых глазах определяли с двух дистанций – 5 м и 33 см. В первом случае использовали прибор ЦТ-1, а во втором – разработанное нами устройство, позволяющее разделять

поля зрения парных глаз методом «мягкой» гаплоскопии по Баголини (Bagolini B., 1961)¹.

После проведенного обследования по клиническому типу выявленной амблиопии все дети были разделены нами на три группы. I группа включала в себя пациентов с амблиопией рефракционного типа, II – страбизматического и III – рефракционно-страбизматического.

Показатели остроты зрения зависели от степени тяжести выявленной амблиопии. У детей всех трех групп, независимо от степени тяжести и типа амблиопии, острота зрения для близи была несколько выше, чем для дали, но эти различия оказались статистически не значимыми ($P > 0,05$).

Число детей, обладавших в исходном состоянии одновременным или бинокулярным зрением для дали и близи, наиболее значимым оказалось в группе пациентов с рефракционной амблиопией и минимальным – с амблиопией двух других типов.

Что касается тяжести процесса, то она также была наиболее выраженной у детей со страбизматической и рефракционно-страбизматической амблиопией.

Плеоптическое лечение заключалось в проведении постоянной окклюзии здорового глаза и тренировочных занятий с помощью современной компьютерной программы игрового типа – «Крестики», которая является игровым паттерн-стимулятором, этот стимул активизирует нейроны головного мозга и восстанавливает межнейронные связи на всех уровнях зрительной системы.

Для восстановления и укрепления бинокулярного зрения нами использовался интегрированный лечебно-диагностический комплекс «Академик», в частности программа «Клинок».

Устранение остаточного угла косоглазия, а также поэтапное восстановление характера зрения, велось по нескольким направлениям: с применением мелькания, бификсации в режиме колебания и развития фузионных резервов. Все тренировки проводились в условиях разделения полей зрения с помощью красно-синих очков.

Количество занятий подбиралось индивидуально для каждого пациента. Минимальное количество занятий составляло 10 сеансов, после чего проводился контрольный осмотр и решение вопроса о необходимости проведения дальнейшего лечения.

В результате проведенного плеоптического лечения у 4 пациентов с амблиопией рефракционного типа легкой степени на фоне изометропического рефракционного баланса и у 12 и 8 с амблиопией легкой и средней степени тяжести соответственно на фоне анизометропического рефракционного баланса острота зрения после первых 10 тренировочных сеансов повысилась соответственно на 0,26, 0,35 и 0,30 усл.ед., а после следующих 10 сеансов – еще на 0,2, 0,08 и 0,11 ($P < 0,05$). У пациентов с амблиопией тяжелой степени также отмечалось значительное увеличение остроты зрения: с $0,23 \pm 0,156$ до $0,85 \pm 0,200$ ($P < 0,05$). Однако для достижения такого результата потребовалось провести им уже 30 сеансов компьютерных тренировок.

У трех детей с рефракционной анизометропической амблиопией острота зрения для дали до начала лечения была менее 0,1, но, несмотря

1 Патент на полезную модель № 60336 от 27.01.2007г.

на это, после 30 сеансов ее удалось повысить до $0,63 \pm 0,15$. Пациентам из этой же группы, но с остротой зрения более 0,1, понадобилось всего 10 сеансов для достижения таких же результатов и 20 – для получения остроты зрения порядка $0,80 \pm 0,21$.

В группе детей с амблиопией страбизматического типа эффективность лечения и количество тренировочных сеансов напрямую зависели от вида косоглазия. Так при альтернирующих его формах достаточно было 10 сеансов компьютерных тренировок, чтобы острота зрения для дали повысилась с $0,47 \pm 0,058$ до $0,80 \pm 0,100$ у детей с амблиопией средней тяжести и с $0,28 \pm 0,076$ до $0,77 \pm 0,089$ – при тяжелой степени ее выраженности. Все дети с монолатеральным косоглазием имели исходно низкую остроту зрения на заинтересованном глазу. Поэтому эффективность их лечения после 10 сеансов тренировок оказалась невысокой. Однако повторные их курсы позволили повысить остроту зрения этих детей сначала с $0,15 \pm 0,102$ до $0,49 \pm 0,242$, а затем и до $0,6 \pm 0,141$.

У всех пациентов с альтернирующим косоглазием и остротой зрения выше 0,1, а также у некоторых с такой же остротой зрения, но монолатеральным косоглазием, уже после 10 сеансов терапии удалось повысить остроту зрения у первых с $0,37 \pm 0,063$ до $0,78 \pm 0,095$, а у вторых – с $0,20 \pm 0,100$ до $0,36 \pm 0,167$. Дальнейшее их лечение принесло еще более высокие результаты. У детей с монолатеральным косоглазием и остротой зрения для дали ниже 0,1 конечные результаты длительной терапии (30 сеансов) дали более скромные результаты (острота зрения повысилась с $0,07 \pm 0,117$ до $0,47 \pm 0,115$).

Пациентам с тяжелыми формами рефракционно-страбизматической амблиопии для получения положительного результата, т.е. повышения остроты зрения, требуется проведение от 20 до 30 сеансов компьютерного лечения. Как и следовало ожидать, более оптимальными показатели оказались у больных с альтернирующими формами косоглазия.

Эффективность лечения детей с рефракционно-страбизматической амблиопией, развившейся на фоне монолатерального косоглазия, напрямую зависела от исходной величины остроты зрения заинтересованного глаза при равном числе (30) тренировочных занятий. Так, например, при ее значениях порядка $0,07 \pm 0,012$ конечный результат терапии оказался равным $0,47 \pm 0,253$, а при $0,21 \pm 0,120$ достиг даже $0,70 \pm 0,097$ ($P < 0,05$).

После окончания плеоптического лечения у всех пациентов вновь оценивали состояние характера зрения как для дали, так и для близи. При этом установлено, что заметно возросло число детей, обладающих бинокулярным зрением для дали.

Таким образом, у части детей плеоптическое лечение завершилось либо полным (у 25 из 145), либо частичным (у 28 из 145) эффектом у детей с амблиопией легкой и средней степени тяжести при оценке их характера зрения вдаль.

В итоге оказалось, что по состоянию характера зрения для дали и близи в дальнейшем лечении (ортоптическом) нуждались 120 детей (82,8%). Из них у 17 зафиксирована амблиопия рефракционного генеза, 33 – страбизматического и 70 – рефракционно-страбизматического.

В результате проведенного ортоптического лечения получены положительные результаты в динамике характера зрения у детей со всеми типами амблиопии. Полный или частичный эффект для дали имели 12

детей (9 и 3) с рефракционной амблиопией, 19 (12 и 7) со страбизматической и 45 (15 и 30) с рефракционно-страбизматической. Для близы соответственно 14 (11 и 3), 20 (13 и 7) и 61 (40 и 21).

Заключение. К сожалению, в результате комплексной терапии не удалось все же достичь бинокулярного зрения для дали у 44 (30,3%) детей, а для близы – у 25 (17,2%). У всех этих пациентов амблиопия была, как правило, тяжелой степени. Как и следовало ожидать, наибольшие трудности были связаны с лечением детей, страдающих страбизматической и комбинированной (рефракционно-страбизматической) амблиопией. В то же время получение у детей с тяжелыми формами амблиопии одновременного зрения следует рассматривать как определенный успех, так как при дальнейшей настойчивой терапии у них появляется шанс на достижение более высоких функциональных результатов.

Список литературы

1. Светова И.В. Врожденная и приобретенная амблиопия у детей различного возраста: методы диагностики и лечения : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – СПб, 1997. – 24с.
2. Сомов Е.Е., Светова И.В. Параметрическая оценка функционального состояния зрительного анализатора детей с амблиопией // Актуальные вопросы офтальмологии. – Алматы, 1994. – С. 135.
3. Сомов Е.Е., Светова И.В. Состояние контрастной чувствительности зрительного анализатора детей с различными видами амблиопии // Актуальные вопросы офтальмологии. – Бишкек, 1996. – С. 75.
4. Туманян С.А., Богданов О.В., Михайленок Е.Л. Использование приемов функционального биоуправления в комплексном лечении амблиопии // Вестн. офтальмологии. – 1993. – Т. 109, № 4. – С. 11–13.
5. Туманян С.А., Кечек А.Г. Коррекция зрительных функций с использованием приемов функционального биоуправления. – СПб., 1996. – 24 с.
6. Шамшинова А.М., Волков В.В. Функциональные методы исследования в офтальмологии. – 2-е изд. – М.: Медицина, 2004. – 430 с.
7. Шамшинова А.М., Кащенко Т.П., Кампф У. Амблиопия: патогенез, дифференциальная диагностика и обоснование принципов лечения // Клиническая физиология зрения. – М.: МБН, 2002. – С. 447–458.

К ВОПРОСУ ОБ ЭТИОПАТОГЕНЕЗЕ «СОДРУЖЕСТВЕННОГО» КОСОГЛАЗИЯ У ДЕТЕЙ

И.С. Ковалевская¹, В.М. Шайтор²

¹ ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова»
МО РФ,

² ГБОУ ВПО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,
Санкт-Петербург, Россия

Содружественное косоглазие у детей встречается в 1,5-2% случаев и актуальность проблемы коррекции данной офтальмологической патологии в детском возрасте не вызывает сомнений [Аветисов Э.С., 1977; Сенякина В.И., 1980; Розенблюм Ю.З., Чернышова С.Г., 2004; Плисов И.Л., 2012; Кащенко Т.П., 2010; Сомов Е.Е., 2010]. В современной страбологической литературе практически не встречается работ, посвященных устранению причин и профилактике развития косоглазия у детей.

Известно, что регуляция функции глазодвигательных мышц (ГДМ) имеет многоуровневую организацию и многочисленные связи со зрительной и другими афферентными системами. Эфферентная иннервация мышц глаза осуществляется III, IV, VI парами черепномозговых нервов, а также симпатическими волокнами, идущими от шейного симпатического узла. Надъядерные механизмы осуществляют координированные движения обоих глаз [Шахнович А.Р., 1974; Никифоров А.С., 2008; Noorden G.K., 2002]. В случае очаговых поражений соответствующих областей головного мозга глазодвигательная функция страдает в большей или меньшей степени, но однообразно, и это приводит к развитию паралича или пареза ГДМ [Попелянский Я.Ю., 2004]. Моторные дефекты при дистонии любой из глазодвигательных мышц (ГДМ) топически специфичны, что соответствует сравнительному постоянству зон иннервации (исключение составляют атипичные формы, связанные с абберрантной иннервацией, анатомическими дефектами ГДМ врожденного или приобретенного происхождения). Также, возможны последствия краниоорбитальной травмы с повреждением стенок глазницы и ГДМ, что может приводить к локальному нарушению мышечного баланса [Горбачев Д.С., 1998].

До настоящего времени существует довольно категоричное мнение о физиологическом аспекте проявления косоглазия и других глазодвигательных нарушений у новорожденных и детей раннего постнатального периода, объясняя эти симптомы незрелостью ребенка [Аветисов Э.С., 1987; Сидоренко Е.И. 2006; Барашнев Ю.И., 2008]. Эти симптомы выявляются достаточно часто и нередко обратимы. Однако, это безусловно патологические симптомы, которые указывают на локализацию поражения зрительного зрительного анализатора. Известный детский невролог Ратнер А.Ю (2006) рекомендовал особое внимание обращать на выявленные глазодвигательные нарушения у ребенка, так как эти симптомы часто указывают на тяжелую патологию ствола головного мозга. Комплексные офтальмоневрологические исследования позволили установить, что в подавляющем большинстве случаев, косоглазие у детей имеет паретическую природу и является одним из симптомов перенесенного на ранних этапах развития ребенка поражения ствола головного мозга

[Кащенко Т.П., 1971; Смолянинова И.Л., 1972; Каркашина Е.В., 1991; Ковалевская И.С., Шайтор В.М., 2011].

В работах Е.В. Громакиной (2002) отмечено, что для возникновения косоглазия имеет значение нарушение нейроонтогенеза, которое проявляется структурными и функциональными изменениями центральной нервной системы. Структурные нарушения головного мозга при косоглазии характеризуются полиморфизмом проявлений как в самом веществе мозга, так и ликворной системе. Различная локализация и характер изменений головного мозга свидетельствуют о наступлении изменений в разные сроки формирования нервной системы: в пре-, интра- и раннем постнатальном периодах. Происхождение косоглазия у детей чаще связано с перенесенной тяжелой ишемически-гипоксической энцефалопатией, интранатальной травмой, последствиями внутриутробной инфекции. Проявления внутричерепной гипертензии перинатального периода, приводящие к нарушениям гемодинамики у ребенка, значительно увеличивают риск формирования косоглазия в детском возрасте. По нашим данным, патология ликворной системы выявлена в 68,9% случаев у детей с косоглазием, в том числе у 49,0% детей с множественной локализацией структурных дефектов ЦНС [Шайтор В.М., 2008; Ковалевская И.С., 2012].

У большинства пациентов с нарушением функции глазодвигательных мышц выявляется нестабильность позвоночника, в основном, в шейном отделе. Надо отметить, что у большинства обследуемых детей с косоглазием имеются данные о родовой травме шейного отдела позвоночника [Громакина Е.В., 2002; Кузнецова М.В., 2004; Ковалевская И.С., Шайтор В.М., 2011]. Снижение функционального состояния срединных стволовых структур и появление распространенной пароксизмальной активности свидетельствует о хронической гипоксии мозга, что является физиологической основой функциональной несостоятельности центральной системы регуляции, в т.ч. глазодвигательного аппарата. Ведущая роль в патогенезе этих клинических проявлений приходится на наличие дистрофических изменений в зоне ствола мозга и перивентрикулярных тканей, вокруг передних и задних рогов боковых желудочков в веществе мозга [Громакина Е.В., Каркашина Е.В., 1999; Ковалевская И.С., Шайтор В.М., Камынин Ю.Ф., 2011; Keane J.R., 1976].

Приобретенные нарушения функции глазодвигательного аппарата у детей старшего возраста связаны с перенесенными неврологическими заболеваниями: новообразованиями ствола мозга, сосудисто-мозговыми расстройствами в вертебробазиллярном бассейне, энцефалитами, менингитами, демиелинизирующими заболеваниями, а также при черепно-мозговых травмах [Никифоров А.С., 2008]. Поражение глазодвигательного аппарата при закрытой черепно-мозговой травме встречается у 26,5% больных, из них наиболее часто – поражение отводящего нерва (13,5%), полная односторонняя офтальмоплегия в 1,5% случаев. Ишемия (артериальный спазм, микротромбоз мозговых артерий и, особенно артерий, питающих нервный ствол), кровоизлияние в ствол нерва, а также воспаление с развитием асептического постгеморрагического арахноидита и периабсцесса выступают на первый план и способствуют развитию глазодвигательных нарушений [Zamani A., 1997]. Наши наблюдения выявили случаи неврита отводящего нерва при сфеноидите у 2 детей 5 и 6 лет с единственным симптомом – сходящегося косоглазия. Санация основной пазухи устранила косоглазие.

Когда в основе косоглазия лежат ранее наступивший паралич или парез одной или нескольких ГДМ, не выявляемый ко времени исследования нарушением подвижности глаз на фоне восстановительного лечения или вследствие большой резервной силы наружных мышц глаза, то косоглазие обусловлено гиперфункцией контрлатерального синергиста (КЛС), ипсилатерального антагониста (ИЛА) и вторичного ослабления контрлатерального антагониста (КЛА). Следовательно, при непрерывном потоке нервных импульсов, необходимых для осуществления различных движений глаз, невозможность одной из мышц реагировать на нервный импульс из-за наличия пареза или паралича, вызывает нарушение действия еще трех мышц (ИЛА, КЛС и КЛА). Электромиографические исследования [Шарохин М.А. с соавт., 2010, Voichuk I., 2013] и проведенное нами суперпозиционное электромагнитное сканирование (СЭМС) функции ГДМ показали, что у детей с содружественным косоглазием во всех случаях имеется наличие признаков дистонии ГДМ. В результате проведенного анализа исследования методом СЭМС в группе пациентов с «содружественным» косоглазием выявлено, что показатели величины активности ГДМ менее 30 отн. ед. свидетельствуют об их гипофункции – парезе, а показатели выше 34 отн. ед. – о гиперфункции и определялась выраженная разница в амплитудах биопотенциалов мышц синергистов и антагонистов. Возникают не только функциональные, но и морфологические изменения в ГДМ. О.В. Жукова (2012), изучая гистологическое строение ГДМ при содружественном косоглазии, выявила морфологические изменения в мышцах, противоположных отклонению глаза, при сходящемся косоглазии – НПМ, при расходящемся – ВПМ. Морфометрия показала, что в «ослабленных» мышцах уменьшается доля эндотения, увеличивается относительная доля оформленной волокнистой соединительной ткани (сухожильного коллагена), а также значительное снижение мышечных волокон в дистальной части этих ГДМ. Учитывая эти находки, возникает вопрос, «содружественное» ли это косоглазие. Функциональная активность мышцы определяется сократительной способностью миоцитов, отвечающих на эфферентный нервный импульс. Выявленные морфологические изменения ГДМ могут быть вторичными дистрофическими процессами на фоне длительного частичного нарушения иннервации. Развитие аккомодационного косоглазия и гетерофории происходит при поражении зоны медиального ядра Перлиа и супрануклеарных волокон, что приводит к нарушению координации аккомодации и конвергенции. У большинства детей косоглазие появляется в 2–3 года. Это возраст когда появляется дополнительная нагрузка на аккомодацию и конвергенцию на фоне увеличения зрительной активности на близком расстоянии, что вызывает декомпенсацию имеющегося мышечного дисбаланса.

Выводы

1. Сочетание незрелости регуляторных систем с имеющимся дефицитом кровоснабжения головного мозга, в частности в системе вертебробазилярного бассейна на фоне натально обусловленной цереброспинальной травмы, определяет формирование функциональной недостаточности зрительно-нервного аппарата ребенка, что часто проявляется клинической симптоматикой глазодвигательных нарушений в виде косоглазия.

2. Ранняя диагностика функциональных нарушений центральных механизмов регуляции у детей с отдаленными последствиями перинатального повреждения нервной системы позволяет предупредить развитие

очаговых неврологических последствий перинатального повреждения нервной системы и провести адекватные и последовательные лечебные мероприятия у детей с паретическим косоглазием.

3. Для достижения стабильной эффективности проводимой офтальмологической терапии у детей с косоглазием перинатального генеза необходимо офтальмологическое лечение проводить на фоне обследования и терапии педиатров, неврологов, нейрофизиологов, физиотерапевтов.

Список литературы

1. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. *Руководство по детской офтальмологии*. – М.: Медицина, 1987. – 496 с.
2. Барашнев Ю.И., Пономарева Л.П. *Зрение и слух у новорожденных // Диагностический скрининг-технологии*. – М., 2008. – 200 с.
3. Горбачев Д.С. *Краниометрическая характеристика глазницы и анатомо-топографические взаимоотношения некоторых анатомических структур глазничного органокомплекса: Дис. ... канд. мед.наук.* – СПб, 1998. – 178 с.
4. Громакина Е.В. *Патогенетические аспекты косоглазия у детей при перинатальной патологии у детей: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.* – Красноярск, 2002. – 31с.
5. Жукова О.В. *Хирургическое лечение больных содружественным косоглазием на основе морфологических аспектов его патогенеза: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук.* – Самара, 2012. – 23 с.
6. Кащенко Т.П. *Новые возможности диагностики и лечения при глазодвигательной патологии // IX съезд офтальмологов России: Тез. докл.* – М., 2010. – С. 448–450.
7. Кузнецова М.В. *Причины развития близорукости.* – Казань: МЕДпресс-информ, 2004. – 176 с.
8. Попелянский Я.Ю. *Глазодвижения и взор.* – М.: Медпресс-информ, 2004. – 183 с.
9. Ратнер А.Ю. *Неврология новорожденных: острый период и поздние осложнения.* – М.: БИНОМ, 2006. – 306 с.
10. Семеновская Е.Н., Хватова А.В. *Электроокулография при косоглазии // Содружественное косоглазие и амблиопия. Учен. записки.* – М., 1962. – С. 41–47.
11. Сенякина А.С. *Глазодвигательные и сенсорные нарушения при врожденном косоглазии, их диагностика и лечение: Дис. ... д-ра. мед. наук.* – Одесса, 1980. – 27 с.
12. Сомов Е.Е. *Общие вопросы страбизмологии // Невские Горизонты-2010: Тез. докл.* – М., 2010. – С. 245–253.
13. Никифоров А.С., Гусева М.Р. *Нейроофтальмология: Руководство.* – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 624 с.
14. Смолянинова, И.Л. *Паретическое косоглазие у детей : Автореф. дис. ... д-ра мед. наук.* – М., 1972. – 21 с.
15. Чернышева С.Г., Самедова Д.Х. *Вторичная эзотропия: клинические факторы развития // Рос. офтальмол. журн.* – 2010. – № 2. – С. 35–38.
16. Шайтор В.М. *Отдаленные последствия перинатального повреждения нервной системы у детей: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук.* – СПб., 2008. – 47 с.
17. Шарохин М.А, Плисов И.Л., Пузыревский К.Г. *Электромиография: диагностическая ценность и перспективы развития //Актуаль-*

ные проблемы лечения косоглазия 2010 / Новосибирский филиал ФГУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова», 2010 <http://www.eyepress.ru/article.aspx?8245>

18. Boichuk I., Abstracts book. P105.http://www.esa-2013.org/Media/20082013-esa_programme_abstracts.pdf

19. Noorden G.K. *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and management of strabismus*. – St. Louis: Mosby, 2002. – 362 p.

20. Zamani A. *MRA of intracranial aneurysms* // *Clin. Neurosci.* – 1997. – Vol. 4, N 3. – P. 123–129.

НЕКОТОРЫЕ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ АМБЛИОПИИ У ДЕТЕЙ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ

А.В. Короленко, Л.С. Хлебникова, Л.Н. Бачалдина, А.Г. Щуко

ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика
С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Иркутский филиал,
Иркутск, Россия

Актуальность. У детей с гиперметропией, несоразмерная рефракция является основным пусковым механизмом сенсорной депривации и формирования разных видов амблиопии, что способствует развитию устойчивых дизадаптационных процессов в зрительной системе [1]. Основой образования патологической системы с неадекватным зрительным образом, является наличие патологической детерминанты, которая и обеспечивает устойчивость патологического процесса. Ликвидация лишь этиологических факторов не может полностью редуцировать патологическую систему [2]. Для ликвидации патологической детерминанты необходимо разрушить патологические связи и восстановить взаимодействие моторной, сенсорной и проприоцептивной функции зрительной системы, что является сложной задачей [5].

Цель. Получить целостное представление о закономерностях и механизмах изменения структурного и функционального состояния зрительной системы у детей с различными формами амблиопии при гиперметропической рефракции.

Материал и методы. Было обследовано 253 пациента с различными формами амблиопии средней и высокой степени в возрасте от 6 до 15 лет с гиперметропической рефракцией от +3,0 до +6,0 Дптр (средняя рефракция $+5,11 \pm 1,7$ Дптр). Из них: 68 пациентов (136 глаз) были с рефракционной амблиопией, 90 пациентов (90 глаз) – с анизометропической амблиопией, 95 пациентов (95 глаз) – с дисбинокулярной амблиопией. В зависимости от возраста все дети были поделены на подгруппы: младшего школьного возраста и среднего школьного возраста. Контрольную группу составили 80 здоровых детей (160 глаз) соответствующего основным группам возраста. Все дети были тщательно осмотрены педиатром, детским неврологом и ортопедом. Нарушений осанки, изменений кро-

вотока сосудов в бассейнах сонных и позвоночных артерий выявлено не было. На предварительном этапе были проведены реабилитационные мероприятия, направленные на коррекцию гиперметропии, астигматизма, устранение косоглазия и анизометропии (назначение очков и контактных линз, оперативное лечение косоглазия). Далее все дети были подвергнуты углубленному офтальмологическому обследованию, которое кроме стандартных офтальмологических методов включало: электроретинографию (ЭРГ), зрительные вызванные потенциалы (ЗВП), оптическую когерентную томографию высокого разрешения (ОСТ). На приборе Voluson 730 Pro проводилось исследование кровообращения в глазничной артерии, в центральной артерии сетчатки, в центральной вене сетчатки, в задних коротких цилиарных артериях. Полученные данные были подвергнуты многофакторному статистическому анализу, в результате которого были подтверждены основные патогенетические закономерности, а также выявлены новые неизвестные ранее механизмы формирования патологического процесса при амблиопии.

Результаты. На основании многочисленных литературных публикаций, результатов собственных многолетних исследований, систематизи-

Схема 1

Концептуальная схема включения патогенетических механизмов амблиопии



рованных в целом ряде работ [2, 5], с помощью методов математического моделирования была разработана концептуальная схема включения патогенетических механизмов формирования различных форм амблиопии (схема 1). На схеме видно, что, несмотря на различные этиологические факторы, обуславливающие сенсорную депривацию при формировании различных видов амблиопии, ключевыми звеньями патогенеза являюся нарушения регионарного кровообращения и нейронная дисфункция, ведущая к нарушениям процессов нейрорецепторного взаимодействия.

Это проявляется в виде патологических изменений в ганглиозных клетках, нарушениях межрецепторных колбочково-палочковых взаимодействий и процессов нейрорегуляции. Все это в совокупности приводит к межочулярной и межполушарной асимметрии. И далее к снижению функций зрительного восприятия, что и является основой формирования патологической системы – «амблиопия». В подтверждение приведем некоторые опубликованные ранее результаты исследований состояния зрительной системы у пациентов с амблиопией [2, 3]. У пациентов всех основных групп отмечалось снижение скорости кровотока в задних коротких цилиарных артериях на 16,2–18%, а также повышение индекса резистентности на 16,6–25% и пульсового индекса на 7,1–15,7% в центральной артерии сетчатки и, соответственно, на 6–11,9% и на 20,2–26,6% в задних коротких цилиарных артериях. Все эти изменения являются показателями наличия хориоидальной ишемии. В целом это обуславливает изменение функциональной активности центральных отделов сетчатки. Это подтвердили и результаты, полученные при регистрации осцилляторных потенциалов. У пациентов с амблиопией выявлено снижение амплитуды на 51–55%, и, что особенно важно, деформация зубцов. Все это доказывает, что гемодинамические нарушения являются одним из ведущих звеньев в патогенезе амблиопии. У пациентов всех клинических групп были выявлены увеличение латентности пика P100 паттерн-ЗВП на 10,5–12,6% и снижение амплитуды P100 на 27,5–41,3%, что подтверждает нарушения процессов нейрорецепторного взаимодействия в сетчатке, ведущих к ухудшению проводимости по зрительным путям. Снижение амплитудных показателей волн «а» и «b» электроретинограммы амблиопичного глаза на 8,4–13,3% и на 7–12%, увеличение латентного времени волны «а» на 2,8–8,4% свидетельствуют о нарушении функционального состояния сетчатки, в большей степени колбочкового аппарата. При анализе томограмм сетчатки обращает на себя внимание значимое уменьшение толщины слоя нервных волокон только верхнего сегмента диска зрительного нерва, что, возможно, связано с особенностью расположения задних коротких цилиарных артерий, и также может свидетельствовать об ишемических процессах в хориоиде. Кроме того, у всех детей с амблиопией выявлены значительные нарушения процессов бинокулярного синтеза, отсутствие глубинного зрения и снижение способности к стереовосприятию, что свидетельствует о межочулярной и межполушарной асимметрии. Все это в совокупности приводит к нарушению физиологической системы и снижению функций зрительного восприятия, которые проявляются в виде снижения остроты зрения.

Заключение. Независимо от факторов, обуславливающих развитие сенсорной депривации, у детей с рефракционной, дисбинокулярной, анизометропической амблиопией при гиперметропии общими звеньями

патогенеза являются: нарушения регионарного кровообращения, нейрорецепторного взаимодействия, проводимости по зрительным путям и процессы бинокулярного синтеза.

Список литературы

1. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шаминова А.М. Зрительные функции их коррекция у детей: руководство для врача. – М.: Медицина, 2005. – 872 с.
2. Короленко А.В. Патогенетическое обоснование лазерплеоптики и бинометрии в лечении рефракционной амблиопии у детей разного возраста: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 2007.
3. Короленко А.В., Савина Ю.Н., Щуко А.Г. Изменения регионарного кровообращения у детей при амблиопии // XI Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Фёдоровские чтения-2013»: Сб.тез. / Под общей ред. Б.Э. Малюгина. – М.: Изд-во Oftальмология, 2013. – С. 72.
4. Функциональные системы организма: Руководство / Под ред. К.В. Судакова. – М.: Медицина, 1987, – 432 с.
5. Щуко А.Г. Механизмы формирования амблиопии у детей и разработка патогенетических принципов лечения: Автореферат дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 1997.

ВОЗМОЖНОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ МАЯТНИКООБРАЗНОГО НИСТАГМА

Л.В. Мартыновская, И.В. Пастух, Н.А. Гончарова

*Харьковская медицинская академия последипломного образования,
Харьков, Украина*

Актуальность. Врожденный нистагм – хорошо известный синдром произвольных движений глаз, сопровождающийся низкой остротой зрения с рождения [1].

Проблема адекватного лечения больных с различными формами врожденного окулярного нистагма до настоящего времени остается одной из наиболее актуальных и сложных, несмотря на значительные успехи, достигнутые как в консервативном, так и хирургическом лечении [4].

Выбор метода хирургической коррекции зависит от формы окулярного нистагма. Нистагм, связанный с сенсорными нарушениями, обычно маятникообразный, таким он остается при вертикальном зоре, а также часто сочетается с врожденной атрофией зрительных нервов и морфологическими и функциональными нарушениями макулярной зоны. Для этого вида нистагма не характерно наличие быстрой и медленной фаз (зоны покоя), а также вынужденного поворота головы. Все предложенные ранее методы хирургической коррекции маятникообразного

нистагма направлены на уменьшение амплитуды и частоты нистагма в первичной позиции взора, что в свою очередь приводит к повышению остроты зрения. Наиболее распространенной при маятникообразном нистагме является операция, предложенная Кюпперсом [3] и получившая название «фаден-операция». Однако, этот способ оперативного лечения технически сложно осуществим и высока вероятность различных осложнений, что резко ограничивает ее применение.

Математические расчеты, проведенные нами, показали, что эффективность операции по Кюпперсу невысока, так как амплитуда нистагма уменьшается в послеоперационном периоде не более чем на 3%.

Цель. Изучить эффективность нового, предложенного нами способа хирургической коррекции маятникообразного нистагма.

Материал и методы. С целью уменьшения амплитуды нистагма и повышения остроты зрения в первичной позиции, нами предложен новый эффективный и безопасный способ хирургического лечения маятникообразного нистагма. (Патент Украины № 14670А от 1997 г.). В основу изобретения была поставлена задача – усовершенствовать способ хирургического лечения маятникообразного нистагма путем уменьшения длины рабочей части горизонтальных мышц, что в свою очередь приведет к повышению жесткости исключенных из работы участков мышц, а следовательно, и к снижению их тонуса [2].

Результаты проведенных нами математических расчетов позволили прогнозировать уменьшение амплитуды нистагма после операции – J с учетом исходной амплитуды нистагма – A , длиной исключенных (прошитых) участков горизонтальной мышцы – C и длиной горизонтальной мышцы – L .

Указанная зависимость выглядит следующим образом:

$$J = C/L \times A$$

Оперативному лечению по предложенному нами способу подвергнут 21 пациент (42 глаза) с врожденным маятникообразным нистагмом без грубой сопутствующей патологии со стороны органа зрения, из них 11 пациентов (52,3%) – мужского пола, 10 пациентов (47,6%) – женского. Возраст больных: от 3 до 7 лет – 12 больных (57,1%), от 8 до 18 лет – 7 (33,3%), старше 19 лет – 2 больных (9,5%). Острота зрения от 0,08 до 0,1 выявлена у 11 больных (52,3%), от 0,1 до 0,2 – у 7 больных (33,3%), от 0,2 до 0,3 – у 3 больных (14,2%). Мелкокалиберный нистагм с амплитудой до 5 градусов выявлен у 2 больных (9,5%), среднекалиберный – до 15 градусов выявлен у 16 больных (76,1%), крупнокалиберный нистагм с амплитудой свыше 15 градусов – у 3 больных (14,2%).

Использованы стандартные офтальмологические методы обследования: монокулярная и бинокулярная визометрия, исследование рефракции в условиях циклоплегии, общий осмотр глаза и определение его движений во всех диагностических позициях взора, биомикроскопия, офтальмоскопия, определение характера зрения, исследование цветового зрения, а также определение характера нистагма, частоты и амплитуды до и после оперативного вмешательства по данным электронистагмографии. По показаниям проводилась консультация невропатолога и отоневролога.

Оперативное вмешательство всем пациентам осуществлялось одномоментное на обоих глазах (4-х горизонтальных прямых мышцах). В предлагаемом нами методе для уменьшения длины рабочей участ-

ка горизонтальной мышцы, края ее прошиваются не рассасывающимся швом на 0,2–0,3 ее ширины от места прикрепления по направлению к вершине орбиты на максимально возможную длину. Прошитые участки исключаются из процесса сокращения и растяжения за счет повышения их жесткости, что в свою очередь приводит к снижению тонуса горизонтальных мышц и уменьшению амплитуды нистагма. При этом выбор диапазона ширины прошиваемой части горизонтальной мышцы (по математическим расчетам) обусловлен следующим: если прошивание осуществить менее чем на 0,4 ширины мышцы (менее 0,2 с каждого края), то будет достигнут недостаточный эффект за счет малого исключения мышечных волокон, участвующих в произвольных движениях глазных яблок. При прошивании более чем на 0,6 (более 0,3 с обеих сторон) возможен нежелательный результат за счет повреждения сосудов и нервов, проходящих в центральных мышечных волокнах. В ходе проведения операции и в послеоперационном периоде осложнений не было выявлено. В послеоперационном периоде проводилась местная противовоспалительная терапия и общая десенсибилизирующая.

Результаты и обсуждения. Анализ непосредственных результатов показал уменьшение амплитуды нистагма после оперативного вмешательства у всех больных в среднем на 30–34% (3,0–3,6 градуса) по данным математических расчетов и электронистагмографии.

Повышение остроты зрения на 0,1–0,15 выявлено у 14 больных (67%), на 0,2 – у 7 больных (33%). Обращает на себя внимание тесная взаимосвязь между остротой зрения и амплитудой нистагма. Улучшение зрительных функций объясняется уменьшением амплитуды нистагма в послеоперационном периоде.

Отдаленные результаты предложенного нами метода хирургической коррекции маятникообразного нистагма представилось возможным проанализировать у 16 пациентов (76%). Срок обследования больных этой группы составил от 1 до 5 лет. Эффект операции оказался стабильным во всех случаях, что подтверждалось данными электронистагмографии и остротой зрения.

Выводы. Анализ результатов применения нового способа хирургического лечения маятникообразного нистагма свидетельствует о том, что предложенный метод является эффективным и позволяет обеспечить стойкий лечебный эффект за счет надежного и безопасного для больного исключения прошитого участка горизонтальных мышц из работы и, что очень ценно – прогнозировать конечный результат.

Принципиально важно отметить, что даже незначительное повышение остроты зрения и уменьшение амплитуды нистагма имеет жизненно практическое значение для слабовидящих пациентов с врожденным маятникообразным нистагмом.

Стабильность эффекта, отсутствие осложнений и рецидивов позволяют рекомендовать предложенный нами способ хирургической коррекции маятникообразного нистагма для широко клинического применения.

Список литературы

1. Склют И.А., Цемахов С.Г. *Нистагм*. – Минск, 1990. – 240с.
2. Чердынченко В.М., Мартыновская Л.В., Олин А.Л. *Новый способ хирургического лечения маятникообразного нистага* // *Офтальмол. журн.* – 1988. – № 2. – С. 105–108.

3. Cuppers. // *Congress International Strabismological Assotiation*. — Paris; Marselle, 1976. — P. 396–399.

4. Parks M.M. *Congenital nystagmus surgery* // *Amer. Orthoptik J.* — 1973. — Vol. 23. — P. 35.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСЛАБЛЯЮЩИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ НА НИЖНЕЙ КОСОЙ МЫШЦЕ

Н.А. Попова, А.Е. Горкин, В.В. Сорокина, С.Г. Эскелинен

*Российско-финская клиника «Скандинавия»,
ЛОГБУЗ «Детская клиническая больница»,
Санкт-Петербург, Россия*

Актуальность. Известно, что наиболее частой причиной вертикального косоглазия является парез или паралич верхней косой мышцы, при котором возникает относительная гиперфункция нижней косой мышцы [1]. Клиническая картина этого вида патологии весьма разнообразна, однако общим для всех случаев является наличие склонности к вынужденному положению головы — адаптационному наклону (глазной тортиколлис), а также синдрому «V», что является показанием к хирургическому лечению косоглазия [2].

Наиболее часто с целью хирургического лечения косоглазия, обусловленного парезом верхней косой мышцы, проводят операции по ослаблению ее антагониста — нижней косой (миэктомия, рецессия и передняя транспозиция).

Цель работы — изучить эффективность ослабляющих вмешательств на нижней косой мышце при ее гиперфункции.

Материал и методы. Оперировано 170 детей. 38 из них выполнена рецессия нижней косой мышцы, 44 — ее миэктомия, 88 больным произведена передняя транспозиция, или антериоризация, нижней косой мышцы [4]. При необходимости одновременно исправляли горизонтальный компонент косоглазия.

Офтальмологическое обследование проводилось по общепринятой методике, страбологическое включало в себя определение горизонтальной и вертикальной девиации по Гиршбергу в 9 положениях зрения, исследование движений глаз в восьми направлениях зрения, исследование конвергенции, циклодевиации, определение характера зрения на цветотесте и методом Баголини, тест Бильшовского. Положительный феномен Бильшовского при парезе верхней косой мышцы проявляется увеличением вертикальной девиации глаза при наклоне головы к плечу на стороне поражения (рис. 1).

Все случаи двухсторонней гиперфункции нижней косой мышцы сопровождались синдромом «V». У 69 детей до операции определялся глазной тортиколлис в виде наклона головы к плечу.

В основе рецессии нижней косой мышцы лежит принцип ослабления поднимающего действия мышцы без изменения ее вектора действия. Особенность передней транспозиции нижней косой мышцы состоит в том,



Рис. 1. Тест Бильшовского, положительный на левом глазу.

что вмешательство позволяет прогнозируемо изменять плоскость действия мышцы, преобразуя ее из «поднимателя» в «опускатель» [3, 4].

Техника операции. Через небольшой разрез конъюнктивы в наружной половине нижнего конъюнктивального свода берут на лигатуру наружную прямую мышцу. Концы лигатуры фиксируют к операционной салфетке в проекции противоположного надбровья так, что оперируемый глаз смещается кнутри и кверху. Конъюнктивальную рану в нижнем своде открывают в виде треугольника, оттягивая конъюнктиву одним ретрактором кнаружи, другим книзу. Нижнюю косую берут на крючок, освобождают от окружающих тканей, прошивают у места естественного прикрепления двумя узловыми швами и отсекают от склеры. Лигатуру с наружной прямой мышцы снимают. Берут на крючок нижнюю прямую и у наружного края ее места прикрепления фиксируют нижнюю косую мышцу. Накладывают шов на конъюнктиву.

Результаты и обсуждение. Мы провели сравнительную оценку различных способов хирургической коррекции вертикального косоглазия, обусловленного гиперфункцией нижней косой, оценивая положение глаз в первичной позиции взора и в состоянии аддукции. Срок наблюдения составил от 3 месяцев до 5 лет.

При сравнительной оценке проведенных вмешательств наибольшую эффективность в устранении вертикальной девиации и достижении содружественных движений глаз показала операция передней транспозиции нижней косой мышцы. В результате выполненной антериоризации нижней косой мышцы вертикальное отклонение глаз в первичном положении взора устранено полностью в 76,3% случаев. Избирательное по-

Таблица 1

Сравнительная оценка эффективности хирургического лечения вертикального косоглазия при гиперфункции НКМ

	Угол вертикального отклонения глаза ($M \pm m$)°					
	В первичной позиции взора			В аддукции-вверх		
	до операции	после операции	p	до операции	после операции	p
Рецессия НКМ	10,0±1,9	4,8±1,6	<0,05	18,9±1,6	10,1±1,8	<0,05
Мизкотомия НКМ	3,4±1,4	0,8±0,5	>0,05	25,8±2,1	8,2±1,1	<0,05
Антериоризация НКМ	10,5±0,6	1,3±0,3	<0,001	35,3±1,9	3,1±0,8	<0,001



Рис. 2. Положение правого глаза в аддукции до операции (гиперфункция НКМ) и после передней транспозиции НКМ.

ложение головы устранено у 96% пациентов с глазным тортиколлисом. Синдром «V» полностью корригирован в 86% случаев.

Эффективность вмешательств в зависимости от степени выраженности гиперфункции нижней косой мышцы представлена в таблице 1.

На рис. 2 представлен клинический пример, пациент до и после передней транспозиции нижней косой мышцы на правом глазу.

Выводы. Таким образом, результаты исследований показали наибольшую эффективность операции антериоризации нижней косой мышцы в комплексе хирургического лечения вертикального несодружественного косоглазия, обусловленного гиперфункцией нижней косой.

Список литературы

1. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Смольянинова И.Л. и др. *Диагностика и клинические особенности поражений косых мышц глаза: Метод. пособие* / Моск. НИИ глазных болезней им. Гельмгольца. – М., 1996. – 16 с.
2. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Смольянинова И.Л. и др. *Хирургическое лечение косоглазия с недостаточностью верхней косой мышцы: Метод. пособие* / Моск. НИИ глазных болезней им. Гельмгольца. – М., 1996. – 9 с.
3. Попова Н.А., Свирина А.С., Кудрицкая М.В. и др. *Передняя транспозиция нижней косой мышцы в хирургии косоглазия* // *Офтальмохирургия*. – 2004. – №4. – С. 23–26.
4. Elliott R.L., Nankin S.J. *Anterior transposition of the inferior oblique* // *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*. – 1981. – Vol. 18. – P. 35.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛЕОПТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ПОМОЩЬЮ МУЛЬТИФОКАЛЬНЫХ КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ

Е.А. Рогожникова, А.В. Короленко, Л.С. Хлебникова

*ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика
С.Н. Фёдорова» Минздрава России, Иркутский филиал,
Иркутск, Россия*

Актуальность. Известно, что некорригированная гиперметропия обуславливает ограничение сенсорного восприятия в период развития зрительной системы ребенка. Это приводит к дезадаптации основных механизмов её деятельности и может проявляться в виде амблиопии и косоглазия. Основным методом профилактики нарушения зрительного восприятия является постоянная очковая коррекция гиперметропии с самого раннего возраста с учетом состояния аккомодации [1,2]. Недостатком данного вида коррекции является снижение качества зрения на промежуточных расстояниях. Кроме того, ребенок вынужден подстраиваться под оптику, меняя физиологический угол наклона головы и глаз. Возможна коррекция с помощью прогрессивных очковых линз, но этот способ имеет свои недостатки: специфику подбора детям и высокую стоимость [3]. Поэтому контактные линзы могут быть эффективным альтернативным способом коррекции зрения [4].

Цель. Оценка эффективности коррекции гиперметропии у пациентов детского возраста с дисбинокулярной формой амблиопии с помощью мультифокальных контактных линз.

Материалы и методы. Под наблюдением находились 23 ребенка в возрасте от 8 до 15 лет с содружественным косоглазием и дисбинокулярной формой амблиопии II и III степени на фоне гиперметропической рефракции от +3,0 до +6,0 Дптр (статическая рефракция недоминантного глаза $+5,11 \pm 1,7$ Дптр, доминантного глаза – $+2,52 \pm 0,39$ Дптр). Условиями включения в клиническую группу были: ортофория или близкое к ней положение глазных яблок, достигнутое предварительным хирургическим лечением и отсутствие противопоказаний (в том числе относительных) к контактной коррекции. Всем детям на оба глаза был проведен подбор силикон-гидрогелевых линз Airoptix multifocal, с оптической силой для дали от +3,0 до +6,0 диоптрий, с аддидацией для близи 2,0 диоптрий. Алгоритм подбора контактных линз не отличался от общепринятого. Обследование пациентов проводилось до и после коррекции, через 30, 60 и 90 дней ношения контактных линз. При мониторинге состояния роговицы токсическая и гипоксическая реакция не превышала 0-I степени по Эфрону. Оценка изменения зрительных функций проводилась с помощью стандартных офтальмологических методов, которые включали: визометрию для дали и для близи, рефрактометрию, периметрию, биомикроскопию, офтальмоскопию. Кроме того, были использованы специальные методы: определение угла косоглазия по Гиршбергу и на синоптофоре; наличие неустойчивой функциональной скотомы на синоптофоре; состояния бинокулярного зрения на четырехточечном цветотесте с разных рабочих расстояний, а также на аппарате «Форбис», наличие бинокулярного зрительного образа на бинариметре, стереотест Ланга. Определение соотношения аккомодативной конвергенции к акко-

модации (АК/А) проводилось по методике, описанной В.И. Поспеловым и О.В. Петрушенко с палочкой Мэддокса. Объем абсолютной аккомодации (ОАА) измерялся с помощью измерительной линейки и опто типов для близи.

Результаты. Анализ полученных результатов представлен в таблице 1. После ношения контактных линз произошло достоверное повышение остроты зрения на амблиопичном глазу как для дали, так и для близи. Следует обратить внимание на повышение не только скорректированной остроты зрения, но и зрения без коррекции. Кроме того, объем абсолютной аккомодации был значительно снижен до назначения мультифокальных контактных линз. Можно предположить, что снижение аккомодационных резервов при данной патологии обусловлено тетаническим состоянием цилиарной мышцы, которое возникает при её постоянном избыточном напряжении, необходимом для достижения оптимальной остроты зрения. Несмотря на то, что в период ношения линз специальных тренировок не проводилось, объем абсолютной аккомодации значительно повысился.

Подобные результаты были получены и со стороны не косящего глаза (таблица 2).

Достоверное увеличение объема абсолютной аккомодации привело к постепенному достоверному уменьшению соотношения аккомодативной конвергенции к аккомодации и объективного угла косоглазия на синоптофоре, что наглядно представлено в таблице 3.

При ношении контактных линз изменился характер зрения для дали и для близи. Уменьшилось количество пациентов с монокулярным характером зрения для близи с 22 до 9 человек и, соответственно, возросло количество пациентов, имеющих одновременный характер зрения для близи (с 1 до 14). Количество пациентов с неустойчивой функциональной скотомой снизилось практически в 2 раза, что сопровождалось появлением бинокулярного зрительного образа на бинариметре в 50%

Таблица 1

Функциональные показатели косящего (недоминантного) глаза у детей с косоглазием (M+s)

Показатели	До коррекции КЛ	После коррекции КЛ	30 дней ношения КЛ	60 дней ношения КЛ	90 дней ношения КЛ
VIS б/к для дали	0,15± 0,1	—	0,20± 0,1	0,32± 0,1	0,32± 0,1
VIS с/к для дали	0,31± 0,2	0,31± 0,2	0,42± 0,1*	0,42± 0,1*	0,44± 0,1*
VIS б/к для близи	0,06± 0,001	—	0,12± 0,01***	0,2± 0,01***	0,25± 0,01***
VIS с/к для близи	0,1± 0,002	0,15± 0,01***	0,2± 0,01***	0,20± 0,01***	0,33± 0,1*
ОАА (Дптр)	0,45± 0,2	1,43± 0,28*	2,15± 0,33***	2,78± 0,25***	3,54± 0,15***

* – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

Таблица 2

Функциональные показатели некоего (доминантного) глаза у детей с косоглазием (M+s)

Показатели	До коррекции КЛ	После коррекции КЛ	30 дней ношения КЛ	60 дней ношения КЛ	90 дней ношения КЛ
VIS б/к для дали	0,89±0,02	–	0,99±0,02***	0,99±0,02***	0,99±0,02***
VIS б/к для близи	0,55±0,03	–	0,61±0,01	0,7±0,02**	0,75±0,01***
ОАА (дптр)	2,54±0,33	3,01±0,21	3,54±0,33	4,75±0,25***	5,12±0,15***

* – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$.

Таблица 3

Функциональные показатели соотношения АК/А и объективного угла косоглазия на синоптофоре (M+s)

Показатели	До коррекции КЛ	После коррекции КЛ	30 дней ношения КЛ	60 дней ношения КЛ	90 дней ношения КЛ
АК/А	4,35±0,1	4,28±0,2	4,15±0,1	4,02±0,1*	3,8±0,2***
└ К на синоптофоре	22,14±0,1	22,11±0,15	20,11±0,12***	15,29±0,11***	13,11±0,18***

* – $p<0,05$; ** – $p<0,01$; *** – $p<0,001$.

случаев. Это позволило в дальнейшем перейти к следующему этапу – диплоптическому лечению.

Заключение. Полученные результаты показывают, что коррекция гиперметропии мультифокальными контактными линзами у пациентов с дисбинокулярной амблиопией позволяет создать новые оптические условия функционирования зрительной системы, благоприятные для дальнейшего лечения, достичь состояния относительного покоя цилиарной мышцы без её функционального пареза, улучшить аккомодационную способность и повысить остроту зрения. Мультифокальные контактные линзы являются эффективным методом плеоптического лечения и могут быть рекомендованы для применения в клинической практике.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Содружественное косоглазие*. – М.: Медицина, 1977. – 312 с.
2. Кащенко Т.П., Корнюшина Т.А., Шаповалов С.Л., Маглакелидзе Н.М. *Состояние аккомодационной способности, бинокулярных функций и их взаимодействие при содружественных формах косоглазия // Российская педиатрическая офтальмология*. – 2008. – №2. – С. 30–33.

3. Трубилина М.А. Применение прогрессивных очковых линз в коррекции аккомодационного косоглазия у детей. // Современная оптометрия. – 2008. – № 2. – С. 18–22.

4. Щуко А.Г., Селиверстова Н.Н., Рогожникова Е.А., Розанова О.И. Преимущества и недостатки мультифокальной контактной коррекции пресбиопии у лиц с миопической рефракцией // Офтальмология. – 2013. – Т. 10. – № 2. – С. 31–34.

ОЧКОВЫЙ ХРОМОСТЕРЕОПСИС ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИЗМАТИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ У ДЕТЕЙ

С.И. Рычкова, А.С. Большаков, М.А. Грачева, Г.И. Рожкова

ФГБУН Институт проблем передачи информации
им. А.А. Харкевича РАН
Москва, Россия

Актуальность. При косоглазии, аномалиях рефракции, астигматизме жалобах нередко назначают очки с призматическими компонентами [6–8]. Пациентам со слабовидением призматическую коррекцию рекомендуется использовать для зрительной работы на близком расстоянии [1]. Положительные эффекты, достигаемые при помощи призм, разнообразны: оптическая компенсация отклонения косящего глаза, избавление пациента от двоения и вынужденного положения головы, нормализация взаимоотношений между аккомодацией и конвергенцией, устранение дискомфорта, снятие зрительного напряжения [3, 8, 9].

Однако следует учитывать и вероятность негативного влияния призм: они изменяют естественный ход световых лучей таким образом, что могут исказить восприятие пространственного расположения объектов. Характерным искажением, наблюдающимся при использовании призматической коррекции, является так называемый хромостереопсис – иллюзорное различие в расположении по глубине объектов разного цвета, объективно находящихся на одном расстоянии от пациента. В основе хромостереопсиса лежит поперечная хроматическая аберрация: поскольку коротковолновые и длинноволновые световые лучи преломляются призмами в разной степени, имеет место относительное смещение изображений синих и красных объектов на сетчатках глаз, искажающее восприятие их расположения в пространстве. Если призмы в очках установлены симметрично (основаниями к носу или к вискам), это смещение на сетчатках оказывается эквивалентным бинокулярной диспаратности, которая порождает иллюзию смещения синих и красных объектов по глубине. Обусловленный призмами хроматический стереоэффект зависит не только от их силы и различия показателей преломления для излучений разной длины волны, но и от условий наблюдения, и от особенностей глаз пациента, определяющих, в частности, наличие/отсутствие естественного хромостереопсиса, который может вносить вклад в измеряемую стереоиллюзию [4, 5].

Цель работы – провести количественную оценку величины хроматической стереоиллюзии (ХС), возникающей при использовании призматических очков у детей с эметропией, миопией и гиперметропией, и выявить влияние клинической рефракции на хроматические стереоэффекты, связанные с призматической коррекцией.

Материал и методы. Было обследовано 39 детей в возрасте от 8 до 14 лет. Общая характеристика испытуемых приведена в таблице.

Показатели		Группы испытуемых		
		Эметропия	Миопия II–III степени с астигматизмом	Гиперметропия II–III степени с астигматизмом
Число испытуемых		15	13	11
Возраст		9,4±0,5	12,1±0,5	10,5±0,6
Острота зрения с коррекцией	OD	1,06±0,03	0,61±0,04	0,74±0,05
	OS	1,06±0,03	0,62±0,05	0,65±0,05

Наряду со стандартным офтальмологическим обследованием, у всех испытуемых проверяли состояние бинокулярного зрения. Исследование ХС проводили в полностью затемненном помещении, что позволяло исключить возможность влияния видимого окружения на оценку пространственного расположения тест-объектов. В процессе измерений использовали акриловые призмы. Тест-объектами служили светодиоды диаметром 4.5 мм с красным и синим излучениями одинаковой яркости. Синий светодиод был закреплен неподвижно на расстоянии 2.8 м от испытуемого. Красный светодиод можно было перемещать по глубине. Для оценки величины иллюзорного стереоэффекта положение красного тест-объекта варьировали, добиваясь впечатления равной удаленности обоих источников света. У всех испытуемых определяли относительное смещение синего и красного тест-объектов в естественных условиях наблюдения и с призмами различной силы от 2 до 10 призматических диоптрий (прД), меняя ориентацию призм (основаниями к носу либо основаниями к вискам). При наличии у испытуемого аномалий рефракции дополнительно использовали необходимую коррекционную оптику.

Результаты исследования. Результаты измерений иллюзорной разности в воспринимаемой удаленности красных и синих объектов, возникающей при использовании призматических очков (рис. 1–4), выявили достоверные различия между группами пациентов с различной рефракцией. На рис. 1 представлены средние данные по группам пациентов с эметропией, миопией и гиперметропией, а на рис. 2–4 показаны индивидуальные кривые для испытуемых каждой из групп. Отрицательные значения по оси абсцисс соответствуют силе призм, установленных основаниями к носу (*exo*), а положительные – силе призм, установленных основаниями к вискам (*eso*).

Для удобства представления информации, в тех случаях, когда красный тест-объект воспринимался ближе синего, эффект условно называли положительным ХС, а в обратных случаях – отрицательным ХС.

О величине и знаке «фоновом» ХС каждого пациента можно судить по точке пересечения его кривой с осью ординат, которая соответствует

отсутствию призм. Поскольку у детей с аномалиями рефракции измерения проводили в условиях оптической коррекции, трудно сказать, сколь точно значения фонового ХС соответствуют значениям естественного ХС, определяемого только оптикой глаз. Дело в том, что при неточном соответствии расстояния между центрами линз в очках расстоянию наблюдения возникают призматические компоненты, добавляющие свой эффект к естественному ХС [2, 5]. Во всяком случае, у детей с эметропией фоновый ХС был идентичен естественному ХС, а для детей с аномалиями рефракции примем это с оговорками.

Как видно из представленных данных, в условиях наших экспериментов у испытуемых в большинстве случаев был зарегистрирован отрицательный естественный ХС – красный светодиаод воспринимался дальше синего. При этом наиболее выраженный иллюзорный хроматический стереозэффект наблюдался у пациентов с миопической рефракцией.

Минимальные значения фонового ХС отмечались в группе детей без аномалий рефракции. Среднее иллюзорное фоновое различие в удаленности синего и красного тест-объектов у детей с эметропией, гиперметропией и миопией составило 2, 6 и 8 см, соответственно.

Как и следовало ожидать, эффект призматических очков менял знак при изменении ориентации призм, нарастал с увеличением их силы и алгебраически суммировался с фоновым ХС. В результате получалось,

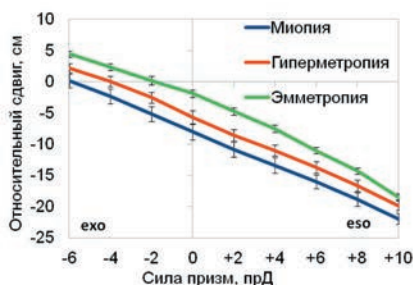


Рис. 1. Средние данные по трем группам испытуемых.

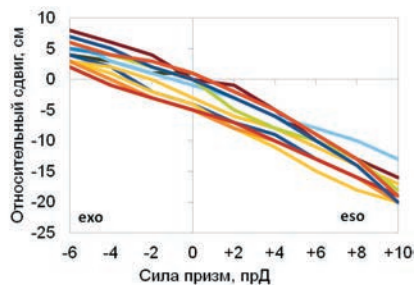


Рис. 2. Данные по группе испытуемых с эметропической рефракцией.

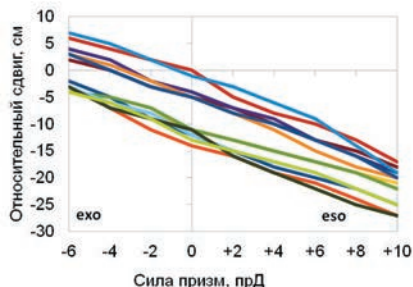


Рис. 3. Данные по группе испытуемых с миопической рефракцией.

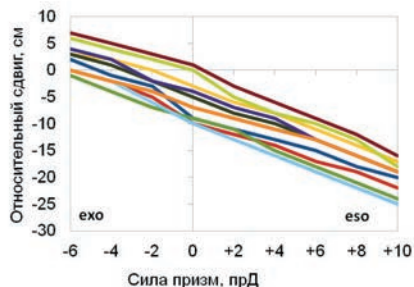


Рис. 4. Данные по группе испытуемых с гиперметропической рефракцией.

что обычно отрицательный естественный ХС в той или иной мере компенсировал эффект призматических очков с ехо-призмами и усиливал эффект очков с есо-призмами. По средним данным, у пациентов с эметропией, гиперметропией и миопией полная компенсация имела место в случае ехо-призм силой 2, 4, и 6 прД, соответственно. При использовании есо-призм наличие естественного ХС усиливало эффект призматических очков примерно на 2 прД у среднего пациента с гиперметропией и на 4 прД – у среднего пациента с миопией.

Заключение. Степень выраженности хроматических стереоэффектов, возникающих при использовании призматической коррекции, зависит не только от параметров призм, но и от особенностей глаз пациентов, в частности – от наличия аномалий рефракции. Наличие ХС необходимо учитывать при назначении призматической коррекции.

Список литературы

1. Егорова Т.С. Методы и средства оптической компенсации слабо-видения: Автореф. дис. ... д-ра. мед. наук. – М., 2004. – 48 с.
2. Кузнецов Ю.В. Назначение расстояния между оптическими центрами линз в очках. – СПб: ООО РА «Веко», 2009. – 104 с.
3. Плисов И.Л., Белоусова К.А., Бикбулатова Д.Р. и др. Алгоритм ортоптического лечения паралитического косоглазия в условиях жесткой гаплоглопии и призматической коррекции // Офтальмохирургия. – 2012. – № 1. – С. 22–25.
4. Рожкова Г.И., Грачева М.А. Естественный хромостереопсис: причины и индивидуальные вариации бинокулярных пространственных цветовых эффектов // Сенсорные системы. – 2014. – Т. 28, № 1.
5. Рычкова С.И., Большаков А.С., Грачева М.А., Рожкова Г.И. Очковый хромостереопсис у людей с различными показателями естественного хромостереопсиса // Сенсорные системы. – 2014. – Т. 28, № 1.
6. Утехин Ю.А. Преодоление дальнорзости. – М.: ЗАО «Книга и Бизнес», 2009. – 216 с.
7. Atchison D.A., Smith G., Johnston A.W. Prismatic effects of spherical ophthalmic lenses // Amer. J. Optom. Physiol. Optics. – 1980. – Vol. 57. – P. 779–790.
8. Noorden G.K., Campos E.C. Binocular vision and ocular motility: theory and management of strabismus. – St. Louis: Mosby, 2002. – 653 p.
9. Wright K.W., Spiegel P.H. Pediatric ophthalmology and strabismus. – New York: Springer, 2003. – 258 p.

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗА ВО ВРЕМЯ ФИКСАЦИИ ПРИ АМБЛИОПИИ

И.В. Сироткина, Д.И. Кошелев

*ФГБУ «Всероссийский центр глазной и пластической хирургии»,
Уфа, Россия*

Актуальность. Зрение является основным звеном, связывающим человека с окружающим миром. Главной функцией зрительной системы является центральное зрение. От состояния этой функции во многом зависят жизненные и профессиональные возможности человека, качество его жизни. Одной из наиболее частых причин неполной остроты зрения является ее функциональное снижение – амблиопия [4]. Амблиопия возникает и наблюдается главным образом в детском возрасте. При амблиопии высоких степеней может наблюдаться расстройство центральной фиксации, когда центральная ямка теряет свое функциональное превосходство, и глаз начинает фиксировать каким-либо другим участком сетчатки [4]. Таким образом, анализ характера зрительной фиксации имеет большое значение для полноценного представления о функциональном состоянии центрального зрения и выработке рациональной тактики лечения амблиопии.

Цель работы заключалась в анализе движений глаза при фиксации неподвижного объекта при амблиопии различной степени.

Материал и методы. В основную группу исследования вошло 36 человек с рефракционной амблиопией различной степени. Было проанализировано 36 записей движений глаза с амблиопией во время монокулярной фиксации. Запись движений глаза осуществлялась при помощи прибора МР-1 (Nidek Technologies, Italy), имеющего возможность фиксировать движения глаза с пространственным разрешением 6 угловых минут и временным разрешением 25 Гц. Объектом исследования выступал крест размером 1 градус. Продолжительность исследования составляла 30 секунд. Оценивали горизонтальный и вертикальный размеры фиксационного поля и среднюю скорость движений глаза во время фиксации. Кроме этого, оценивали качество фиксации на основе наличия ритмических микродвижений и сохранения однотипности движений глаза во время тестирования.

Статистическую обработку полученного материала производили с использованием базовых статистических методов и критерия Манна–Уитни.

Результаты и обсуждение. В целом по группе исследования, медиана остроты зрения без коррекции составляла 0,15 с интерквартильной широтой 0,095–0,225. Оптическая коррекция существенно увеличивала остроту зрения. Медиана остроты зрения с коррекцией составила 0,30 с интерквартильной широтой 0,10–0,45.

Результат измерения геометрических размеров области фиксации представлен ниже в таблице. Как видно из таблицы, горизонтальный размер области фиксации при амблиопии превышает вертикальный. Данное различие статистически значимо ($p < 0.001$). Большие значения горизонтального размера области фиксации зафиксированы и в норме, но со значительно меньшими абсолютными значениями [6].

Геометрические размеры области фиксации при амблиопии

	Медиана	Интерквартильная широта
Горизонтальный размер (угловые градусы)	2,75	1,51–6,40
Вертикальный размер (угловые градусы)	1,48	0,91–2,68
Средняя скорость движений глаза (угл. градус/сек.)	2,29	1,55–3,14
Длительность ритмических микродвижений на записи (%)	5	1–10

В целом, движения глаза при фиксации характеризовались высокой степенью нестабильности и недостаточной скоординированностью моторной и сенсорной подсистем зрения, о чем свидетельствует значительное снижение продолжительности записи с ритмическими микродвижениями, которые преобладают на записи движений глаза в норме [6]. Также, движения глаза при амблиопии характеризовались более высокой средней скоростью, что было связано с большим размером фиксационного поля и скачкообразным характером движений глаза при фиксации.

В целом, всю исследованную выборку испытуемых с амблиопией можно распределить на 3 группы на основе геометрических размеров области фиксации и стабильности положения точки фиксации во время тестирования. Первая группа характеризуется относительно небольшим размером области фиксации, наименьшей скоростью движений глаза и наибольшей остротой зрения с коррекцией ($Me = 0,55$). Вторая отличается от первой увеличением размеров области фиксации и средней скорости движений глаза. Острота зрения во второй группе имеет средние показатели ($Me = 0,30$). Третья группа демонстрирует наибольшие отличия от двух первых групп. Она характеризуется значительной нестабильностью положения точки фиксации, что отражается в наибольших размерах фиксационной области и самой высокой скоростью движений глаза. Кроме того, в этой группе наблюдается наименьшая острота зрения ($Me = 0,10$) и отсутствуют ритмические микродвижения.

Оценка корреляционных отношений выявило статистически значимую отрицательную корреляцию между остротой зрения с коррекцией и размерами области фиксации: $R = -0,44$ и $R = -0,34$, $p < 0,05$, горизонтальный и вертикальный размеры, соответственно. Кроме того, статистически значимая корреляция обнаруживалась между остротой зрения с коррекцией и скоростью движения глаза: $R = -0,47$, $p < 0,01$.

Можно указать несколько ключевых моментов, связанных с изменениями движений глаза при амблиопии. Наибольшее разнообразие движений глаз наблюдается при остроте зрения менее 0,15. Увеличение доли саккад большой амплитуды свидетельствует о незрелости зрительно-моторных связей, что нарушает нормальный процесс квантования зрительного потока. Таким образом, дискоординация глазодвигательной и перцептивной систем зрения может вносить значительный вклад в ограничение разрешающей способности зрительной системы [1]. Кроме того, общая не-

стабильность движений глаза может быть связана с попыткой информационной загрузки зрительного канала. Считается, что увеличение саккад связано с информационным поиском, а общее снижение движений глаза с переработкой информации «на внутреннем плане» [5]. Таким образом, в этом диапазоне остроты зрения на первый план выходят мероприятия, направленные на развитие устойчивой центральной фиксации. При более высокой остроте зрения движения глаза приобретают большую точность и основными критериями эффективности фиксации можно считать повышение ее устойчивости и наличия ритмических микродвижений. Известно, что снижение частоты движения глаза уменьшает эффективность обработки информации высокой пространственной частоты [2,3]. Не исключено, что именно эти показатели могут служить индикатором эффективности и устойчивости зрительного процесса, так как одна и та же острота зрения может достигаться с различным уровнем энергетических затрат. Возможно, что развитие ритмических микродвижений глаза при стабильной фиксации означает сбалансированность процессов зрительного поиска и переработки зрительной информации.

Заключение. Таким образом, анализ движений глаза при амблиопии представляет уникальную информацию об особенностях зрительного процесса и дает возможность целенаправленного его улучшения. Кроме того, движения глаза при амблиопии можно рассматривать как средство мониторинга состояния зрительного анализатора и его реакции на проводимые лечебные мероприятия.

Список литературы

1. Барабаничиков В.А. *Окуломоторные структуры восприятия*. – М.: Институт психологии РАН, 1997. – 384 с.
2. Гиппенрейтер Ю.Б. *Движение человеческого глаз*. – М.: Изд. Моск. ун-та, 1978.
3. Глезер В.Д., Леушина Л.И. *О модели зрительной фиксации объекта и функциях скачков глаз // Моторные компоненты зрения*. – М.: Наука, 1975. – С. 55-68.
4. Гончарова С.А., Пантелеев Г.В., Тырловая Е.И. *Амблиопия*. – Луганск, 2013. – 384 с.
5. Карпов Б.А., Карпова А.Н. *Психопатологические аспекты глазодвигательной активности // Движения глаз и зрительное восприятие*. – М.: Наука, 1978. – С. 230–275.
6. Кошелев Д.И. *Информационные характеристики движений глаза при центральной фиксации // Вестник ОГУ – 2009. – № 12. – С. 70–73.*

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПТИЧЕСКОЙ КОГЕРЕНТНОЙ ТОМОГРАФИИ МАКУЛЯРНОЙ ОБЛАСТИ СЕТЧАТКИ ПРИ АМБЛИОПИИ

Д.И. Старикова, О.В. Блинова, С.Г. Тоубкина, Н.А. Звездина

*БУЗ УР «Республиканская Офтальмологическая Клиническая
Больница МЗ УР» Ижевск, Россия*

Актуальность. Амблиопия в структуре причин заболеваемости и слабости зрения у детей занимает одно из ведущих мест, варьируя по разным источникам от 1 до 10% среди заболеваний органа зрения. Так, в структуре детской глазной патологии амблиопия занимает 1 место у дошкольников и 2 место у школьников после миопии. Для уточнения механизмов развития амблиопии имеет значение изучение состояния сетчатки. Оптическая когерентная томография (ОКТ) позволяет увидеть изменения анатомических структур сетчатки, в том числе при амблиопии. Однако данные об этих изменениях достаточно противоречивы.

Дальнейшее изучение и систематизация данных ОКТ при амблиопии поможет установить научно-практическую ценность метода.

Цель работы. Изучить состояние макулярной зоны сетчатки детей при различных видах и степенях амблиопии с помощью обследования методом оптической когерентной томографии.

Материал и методы. Под наблюдением находилось 57 пациентов в возрасте 5–14 лет (30 мальчиков и 27 девочек, средний возраст которых составил 7,8 лет), у которых на 95 глазах выявлена амблиопия различных видов: рефракционная, анизометропическая и дисбинокулярная. 19 парных глаз с остротой зрения, равной 1.0, использовали в качестве контроля. Амблиопия слабой степени выявлена в 38,14%, средней степени – 19,5%, высокой степени – в 20,7% и очень высокой – в 6,3%. Распределение по виду клинической рефракции показано в табл. 1.

У большинства детей отмечена гиперметропическая рефракция (71,19%), из них с гиперметропическим астигматизмом – 53% (см табл. 1).

Нарушение функции бинокулярного зрения отмечено у 56,3% пациентов, у 35,09% от количества всех пациентов выявлено косоглазие (у 17 детей – сходящееся, у 3 детей – расходящееся). Для оценки состояния сетчатки всем пациентам выполнялась оптическая когерентная томография макулярной зоны аппаратом SOCT Copernicus HR (OPTI-POL), Польша.

Результаты и обсуждение. Толщина сетчатки в контрольной группе составила в среднем 211,38 мкм в центральной зоне, что соответствует данным литературы. Толщина сетчатки в области макулы на амблио-

Таблица 1
Распределение по виду клинической рефракции (% глаз)

Нм слабой степени	Нм средней степени	Нм высокой степени	миопия	эмметропия	Смеш Ast
21,19%	17,8%	30,51%	11,02%	13,56%	5,9%

Таблица 2

Толщина центральной зоны сетчатки при разных видах амблиопии

	Амблиопия слабой степени	Амблиопия средней степени	Амблиопия высокой степени	Парный глаз без амблиопии (контр. группа)
Дисбинокулярная	213,08	224,22	258,00	213,57
Рефракционная	222,31	242,02	294,50	199,25
Анизометропическая	227,25	241,40	243,29	220,25

пичных глазах варьировала в диапазоне от 186 до 320 мкм, составив в среднем 240,67 мкм (см. табл. 1).

Показатели толщины макулярной области сетчатки показаны в табл. 2.

Анализ табл. 2 показывает, что при слабой степени дисбинокулярной амблиопии разницы в толщине сетчатки по сравнению с контрольной группой нет; при средней степени этот показатель превышает данные контрольной группы в 1,05 раза, однако эта разница также статистически недостоверна ($p > 0,05$), тогда как при высокой степени дисбинокулярной амблиопии толщина центральной зоны превышает показатель контрольной группы в 1,2 раза ($p < 0,01$).

При слабой степени рефракционной амблиопии толщина центральной зоны сетчатки по сравнению с контрольной группой не претерпевает изменений ($p > 0,05$), однако при средней и высокой степенях отмечалось ее достоверное увеличение по сравнению с контрольной группой. Так, при средней степени рефракционной амблиопии этот показатель превышал данные контрольной группы в 1,21 раза ($p < 0,05$), при высокой – в 1,48 раза ($p < 0,001$).

При анизометропической амблиопии значимое увеличение толщины центральной зоны сетчатки по сравнению с контрольной группой наблюдается лишь при средней и высокой степени и недостоверно ($p > 0,05$) – в 1,1 раза.

Таким образом, наибольшая разница в толщине сетчатки при различных степенях амблиопии выявлена при рефракционной амблиопии, наименьшая – при анизометропической.

Показатели толщины центральной зоны сетчатки в зависимости от рефракции глаза представлены в табл. 3.

При слабой степени гиперметропии у детей при всех видах амблиопии толщина центральной зоны сетчатки по сравнению с контрольной группой не претерпевает изменений. В то же время при средней степени этот показатель увеличивается до 1,1 раза и в 1,2 раза при высокой степени гиперметропии при дисбинокулярной и анизометропической видах амблиопии. В случае рефракционной амблиопии нет четкой корреляции между степенью гиперметропии и толщиной сетчатки, так как толщина центральной зоны сетчатки практически не меняется при средней и

Таблица 3

Толщина центральной зоны сетчатки при различных видах аметропии

	Гиперметропия слабой степени (n=25)	Гиперметропия средней степени (n=22)	Гиперметропия высокой степени (n=36)	Миопия (n=13)	Смеш. Астигм-зм (n=7)	Эмметропия (n=15)
Дисбинокулярная	198,09 (n=11)	254,33 (n=6)	263,55 (n=11)	226,00 (n=5)	265,3 (n=2)	222,25 (n=5)
Рефракционная	231,67 (n=9)	245,78 (n=7)	242,24 (n=21)	214,88 (n=8)	300 (n=2)	–
Анизометропическая	228,20 (n=7)	237,7 (n=7)	263,25 (n=4)	–	249 (n=3)	222,8 (n=10)

высокой степенях гиперметропии. Утолщение сетчатки анатомически в основном обусловлено увеличением слоя нервных волокон.

Кроме изменения толщины сетчатки, отмечены изменения профиля сетчатки. Так, контур фовеальной депрессии варьировал от полного отсутствия фовеальной депрессии (у 16,95% пациентов) и отсутствия дифференцировки макулярной зоны до ее сглаженности и расширения фовеального рефлекса, встречающемся в 30,51%. В ходе исследования было отмечено, что в основном случаи отсутствия фовеальной депрессии сопровождаются отсутствием центральной фиксации и очень низким зрением. В данной группе детей выявлена наибольшая частота амблиопии высокой степени и средней степеней, острота зрения не превышала 0,2 и была чрезвычайно устойчивой к лечению. Такие изменения мы трактовали как гипоплазию макулы. Кроме того, в 24,14% (у 14 человек) отмечено смещение фовеолярной зоны относительно наложенной карты томограммы. По нашему мнению, такое смещение можно расценивать как проявление функциональной корреспонденции сетчаток (парамакулярная или парафовеолярная фиксация) в условиях нарушения бинокулярного зрения, либо как органические изменения сетчатки в виде эктопии зоны фовеолы, которое наблюдалось не только при наличии угла косоглазия, но и у детей с прямыми осями (у 7 человек). В результате только у 19,32% от всех пациентов имелся нормальный профиль сетчатки на томограмме.

Выводы. Таким образом, при всех видах амблиопии отмечается достоверное увеличение толщины центральной зоны сетчатки, более выраженное при рефракционной амблиопии. Увеличение толщины центральной зоны сетчатки наблюдается при возрастании степени гиперметропии, начиная со средней степени. Отмечены такие особенности строения сетчатки, как сглаженность или практически полное отсутствие фовеальной депрессии (в 30,51%), расцениваемое как признаки гипоплазии макулярной области и смещение фовеолярной зоны относительно наложенной карты томограммы (в 29,14%) независимо от наличия или отсутствия угла косоглазия.

Исследование морфометрических показателей макулярной области сетчатки при помощи оптической когерентной томографии позволяет составить прогноз плеоптического лечения, целесообразность его проведения и может помочь в составлении индивидуальной карты лечения пациента с амблиопией.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. Дисбинокулярная амблиопия и ее лечение – М.: Медицина, 1968. – 208 с.
2. Буренина Е.В. и др. Исследование толщины центральной зоны сетчатки методом оптической когерентной томографии (ОКТ) у детей с рефракционной амблиопией, амблиопией, гиперметропией и различными размерами глазного яблока // Невские горизонты – 2010: Материалы юбилейной научной конференции, в 2-х т. / СПГПМА. – СПб.: «Политехника-сервис», 2010. – Т. 2. – С. 39–42.
1. Бойчук И.М., Иваницкая Е.В. Результаты оптической когерентной томографии сетчатки и зрительного нерва у детей с монолатеральной амблиопией высокой степени // Российский Офтальмологический Журнал. – 2010. – №3. – С. 46–49.
3. Ботабекова Т.К., Кургамбекова Н.С. Оптическая когерентная ретинотомография при амблиопии // Вестн. Офтальмологии. – 2005. – №5. – С. 25–29.
4. Журавлева Л.А., Загляда С.Ю. Наш опыт лечения амблиопии с нецентральной зрительной фиксацией у детей // Невские горизонты – 2010: Материалы юбилейной научной конференции, в 2-х т. / СПГПМА. – СПб.: «Политехника-сервис», 2010. – С. 196–198.

ЭТАПНОСТЬ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ СМЕШАННОГО КОСОГЛАЗИЯ

А.В. Терещенко, Ю.А. Белый, И.Г. Трифаненкова, А.А. Выдрина

*ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова»
Минздрава России, Калужский филиал,
Калуга, Россия*

Актуальность. Патология глазодвигательного аппарата, видимым проявлением которой обычно служит гетеротропия, встречается довольно часто – у 1,5–2,5% детей. В структуре глазной заболеваемости на косоглазие приходится около 7% случаев [1]. В настоящее время среди самых распространенных форм этого заболевания выделяют смешанное косоглазие, сочетающее в себе горизонтальную и вертикальную девиации. Для лечения косоглазия используют нехирургические (ортопто-, плеопто-, диплоптические) и хирургические методы, обеспечивающие формирование оптимальных условий для развития нормального бинокулярного зрения. Горизонтальное косоглазие нередко удается исправить нехирургическими методами лечения. Однако вертикальное отклонение глаз, встречающееся примерно у трети больных со страбизмом из-за слабости вертикальной фузии (3,0–4,0 пр. дптр.), плохо поддается ортоптическим методам лечения и требует хирургического вмешательства [2].

Цель – изучить результаты поэтапного хирургического лечения смешанного косоглазия в плане достижения ортотропии и восстановления бинокулярных функций.

Материалы и методы. За период с 2010 по 2013 год под нашим наблюдением находилось 47 детей в возрасте от 3 до 17 лет с различными видами смешанного косоглазия, где вертикальная девиация была обусловлена гиперфункцией нижней косой мышцы. В 1 группу вошло 7 детей (14,9%) с сочетанием вертикального косоглазия и расходящегося (экзотропии). У 5 детей вертикальная девиация выявлялась на обоих глазах (10,6%), у 2 – на одном глазу (4,3%). 2 группу составили 40 детей (85,1%), у которых вертикальная девиация сочеталась со сходящимся косоглазием (эзотропией). У 24 пациентов этой группы вертикальное косоглазие было двухсторонним (51,1%); у 16 – односторонним (34%).

Всем детям проводилось комплексное диагностическое обследование, включающее визометрию, рефрактометрию, биометрию, биомикроскопию, исследование глазного дна методами прямой и обратной офтальмоскопии, исследование характера зрения на цветотесте, определение состояния фузии на синоптофоре, количественная оценка угла вертикального и горизонтального косоглазия по методу Гиршберга в 5 диагностических позициях взгляда, исследование подвижности глазных яблок в 8 направлениях взгляда, исследование конвергенции.

Хирургическое лечение начинали с устранения вертикальной девиации. Выполнялось ослабление нижней косой мышцы – репессия с передней транспозицией латеральной части. Таким образом, сочетанное косоглазие переводилось в горизонтальное. В случаях двухсторонней гиперфункции нижних косых мышц одномоментно оперировали оба глаза.

Хирургическое лечение горизонтального косоглазия выполнялось в втором этапе через 3–6 месяцев, в случаях недостижения ортотро-

пии после прохождения плеопто-ортоптического лечения. Проводились операции типа рецессии и резекции горизонтальных прямых мышц на одном или на двух глазах, в зависимости от степени девиации.

В качестве операционного доступа использовался лимбально-радиальный разрез, что улучшало визуализацию операционного поля и облегчало все дальнейшие манипуляции. Нижнюю косую мышцу брали на крючок, освобождали от окружающих тканей и без предварительного прошивания отсекали от места прикрепления. Тщательно контролировалось, чтобы от склеры были отсечены все мышечные волокна. Крючком удерживали нижнюю прямую мышцу, и, ориентируясь от ее наружного края, фиксировали нижнюю косую мышцу к склере узловыми швами. Степень передней транспозиции латерального края зависела от исходной величины угла вертикальной девиации, а также от ширины нижней косой мышцы. Следует отметить, что выявлялась явная корреляция ширины нижней косой мышцы и степени вертикальной девиации (возрастала при вертикальных углах более 10 градусов по Гиршбергу). В тех случаях, когда ширина нижней косой мышцы превышала расстояние от наружного края нижней прямой мышцы до нижнего края наружной прямой мышцы, латеральную порцию подворачивали и фиксировали к склере.

Результаты. У 4 пациентов первой группы ортотропию удалось достигнуть уже после первого этапа хирургического лечения. Вертикальное косоглазие в этих случаях у 3 пациентов было односторонним, у 1 – двухсторонним, гипертропия не превышала 7 градусов по Гиршбергу и была полностью устранена хирургически. Латеральная порция нижней косой мышцы подшивалась к склере на 2 мм ниже уровня прикрепления нижней прямой мышцы. Горизонтальный угол косоглазия варьировал от 7 до 15 градусов по Гиршбергу в первичной позиции зрения и не наблюдался спустя 2 недели после операции. Спустя 1 месяц после вмешательства у 2 пациентов появилось бинокулярное зрение без проведения какого-либо консервативного лечения.

У 3 больных из первой группы для достижения ортотропии потребовалось проведение 2 этапа хирургического лечения на мышцах горизонтального действия. Вертикальное косоглазие во всех 3 случаях было двухсторонним, его угол достигал 15 градусов по Гиршбергу и был полностью устранен хирургически. Нижняя косая мышца подшивалась к склере практически на одном уровне с местом прикрепления нижней прямой мышцы. Горизонтальная девиация у этих детей превышала 20 градусов по Гиршбергу в первичной позиции зрения. Всем пациентам выполнялась рецессия наружной прямой мышцы не более 5 мм в сочетании с резекцией внутренней прямой мышцы не более 5 мм. После проведения 2-3 курсов ортоптического лечения, у всех детей удалось достигнуть бифовеального слияния. Следует отметить, что у всех детей первой группы не наблюдалось амблиопии, острота зрения была не ниже 0,8.

Во 2 группе пациентов у 9 детей для достижения ортотропии после первого этапа хирургического лечения потребовалось проведение 1–3 курсов ортоптического лечения. Вертикальная девиация в этих случаях не превышала 10 градусов по Гиршбергу, у 5 детей была односторонней, у 4 – двухсторонней. Горизонтальная девиация не превышала 7 градусов в первичной позиции зрения. Амблиопии не наблюдалось ни в одном



Рис. 1. Больная Т. До лечения (возраст 3 года): а – первичная позиция зора; б – положение левого глаза в аддукции



Рис. 2. Та же пациентка после поэтапного хирургического лечения (возраст 4,5 года): а – первичная позиция зора; б – положение левого глаза в аддукции

случае. В ходе операции латеральная порция нижней косой мышцы подшивалась к склере на 2 мм ниже уровня прикрепления нижней прямой мышцы.

У 31 ребенка из 2 группы было проведено этапное хирургическое лечения. Вертикальный угол девиации в этих случаях варьировал от 7 до 15 градусов по Гиршбергу, от его выраженности зависела степень транспозиции латерального края нижней косой мышцы. Эзотропия превышала 15 градусов по Гиршбергу в первичной позиции зора. Для большинства детей была характерна дисбинокулярная амблиопия (рис. 1, а, б). После операции на нижней косой мышце у 10 пациентов наблюдалось увеличение горизонтальной девиации на 5 градусов, у 5 – уменьшение на 2-5 градусов. Хирургическое лечение эзотропии (у 24 детей рецессия внутренней прямой и резекция наружной мышц выполнена на одном глазу, у 7 – потребовалась операция на двух глазах) сочеталось с проведением курсов плеопто-ортоптического лечения. Ортотропия достигнута у 14 детей. Из них у 7 сформировалось стойкое бинокулярное зрение, у 7 характер зрения одновременный. 17 пациентов продолжают курсы плеопто-ортоптического лечения. У 3 детей сохраняется остаточный вертикальный угол, не превышающий 3 градусов в первичной позиции зора. Гиперэффекта после хирургического вмешательства на нижней косой мышце не наблюдали ни в одном случае (рис. 2, а, б).

Выводы

1. Хирургическое лечение смешанных форм косоглазия следует проводить поэтапно, начиная с устранения вертикальной девиации.

2. При дозировании хирургического вмешательства следует учитывать особенности анатомического строения и прикрепления экстраокулярных мышц.

3. Сочетание вертикального косоглазия с эзотропией прогностически является более благоприятной формой. В этом случае ортотропия достигается у 100% больных и в более чем 50% случаев требуется лишь один этап хирургического вмешательства.

4. Для достижения высоких функциональных результатов, хирургическое лечение должно сочетаться с плеопто-ортопто-диплоптическими методиками.

Список литературы

1. Аветисов Э.С., Ковалевский Е.И., Хватова А.В. *Руководство по детской офтальмологии*. – М.: Медицина, 1987. – 496 с.

2. Попова Н.А., Сорокина В.В., Горкин А.Е., Югай С.Г. *Метод дозированной передней транспозиции нижней косой мышцы в хирургии вертикального косоглазия // Офтальмохирургия*. – 2012. – № 1. – С. 30–34.

ИЗМЕНЕНИЕ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ПРИ ТРЕНИРОВКЕ ГЛАЗНЫХ МЫШЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СВЕТОВОГО СИГНАЛА

Д.А. Усанов¹, А.В. Скрипаль¹, Т.Б. Усанова²

¹ *Саратовский государственный университет
им. Н.Г. Чернышевского*

² *Саратовский государственный медицинский университет
им. В.И. Разумовского,
Саратов, Россия*

Актуальность. Исследование функционирования глазных мышц наиболее актуально при косоглазии. На взаимосвязь характера движений глаз и степени натяжения глазных мышц указывал Э.С. Аветисов [1, 2]. Распространенные методы лечения косоглазия основаны на инвазивном вмешательстве в работу глазных мышц [3]. Для уменьшения косоглазия и его лечения находят применение неинвазивные методы, основанные на использовании тренировки глазных мышц, а для регистрации эффективности функционирования соответствующих глазных мышц при косоглазии представляется перспективным применение методов компьютерной видеоокулографии [4–7].

Экспериментальная установка. В состав использованной измерительной системы входила видеокамера, регистрирующая угловое смещение обоих глаз в орбите. Голову пациента фиксировали в держателе. С помощью лампы дневного света, расположенной вне плоскости глаз, освещали глазное яблоко пациента. Видеоизображение движущихся зрачков вводилось в компьютер с помощью видеокамеры и анализировалось с применением компьютерной программы [8].

Генерация светового сигнала осуществлялась с помощью специально разработанной программы, созданной в графическом редакторе Macromedia Flash MX, реализующей вывод на экран монитора перемещающегося слева направо и наоборот белого квадрата на черном фоне с возможностью регулирования скорости его перемещения и отображения на экране монитора величины скорости движения квадрата [9].

Пациенту давалось задание наблюдать за положением белого квадрата. Таким образом, глазные яблоки совершали колебательные движения с частотой, задаваемой компьютерной программой. В ходе исследования использовались частоты перемещения квадрата: 0.5 и 1.0 Гц. Более высокие частоты не использовались, поскольку пациент не успевал наблюдать за движением квадрата на экране монитора.

Модель для описания колебаний глаз. Движение глаз человека осуществляется с помощью мышечной системы. Упрощенно можно представить глазодвигательный аппарат, реализующий движение вдоль одного из направлений, системой из двух жестко закрепленных (с одной стороны к главному яблоку и с другой – к массивному основанию) пружи. В такой модели колебательное движение глаза происходит в результате вывода системы под действием внешней силы из положения равновесия.

Для описания изменения координаты центра тяжести глазного яблока во времени при наличии косоглазия можно воспользоваться дифференциальным уравнением, подобным описывающему закон Гука, которое дополняется членом, отражающим различие значений упругих свойств системы для различных направлений движения глазного яблока. Это различие порождает асимметрию формы сигнала, фиксируемого с помощью компьютерного видеоокулографа.

Из решения соответствующих уравнений [4] определялись две искомые величины a и b , при которых наблюдается совпадение экспериментальной траектории с траекторией, представляющей собой решение уравнения, с помощью которого моделировалась траектория движения глазного яблока.

В качестве измеряемых параметров выбирались значения разности временных отрезков восходящего и нисходящего участков фронтов колебательных движений левого D_L и правого D_R глаз (индекс L для левого и индекс R для правого глаз соответственно).

Результаты измерений. Были зафиксированы траектории движения глаз 28 пациентов с различным видом содружественного сходящегося косоглазия: монокулярного и альтернирующего. В таблице 1 приведены результаты измерений усредненных по 28 пациентам значений параметров, характеризующих движение глаз при косоглазии, измеренные до тренировки, после пятиминутной тренировки и через 15 минут после нее.

Таблица 1

Измеряемые параметры	До тренировки	После тренировки	Через 15 минут после однократной тренировки
$D_L, \%$	12,5	7,8	10,3
$D_R, \%$	13,7	8,6	9,2

Как следует из результатов, приведенных в таблице, уже однократная тренировка в течение 5 минут приводит к уменьшению основных параметров, характеризующих отклонение от нормы и уменьшение в асимметрии движения глаз. В частности, соотношение временных от-

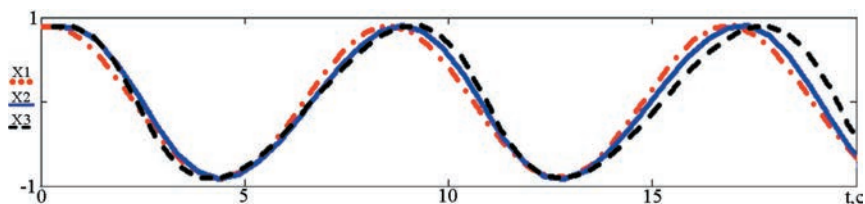


Рис. 1. Траектории движения глаза: X1 – при нормальном функционировании глазодвигательного аппарата, X2 – при косоглазии после однократной тренировки, X3 – при косоглазии до тренировки

резков по фронту и по спаду кривых зависимостей D_L и D_R уменьшается для левого глаза в среднем на 37.6%, для правого глаза в среднем на 37.2%.

Параметры, измеренные через 15 минут после однократной тренировки, показывали неполный возврат к первоначальным значениям в асимметрии движения глаз при косоглазии. В частности, соотношение временных отрезков по фронту и по спаду кривых зависимостей D_L и D_R уменьшается для левого глаза в среднем на 17.6%, для правого глаза в среднем на 32.8%.

На рис.1 приведены траектории движения глаза при нормальном функционировании глазодвигательного аппарата (кривая X1), при косоглазии с усредненным значением параметра $D_L=12,5$ (кривая X3) и при косоглазии после однократной тренировки с усредненным значением параметра $D_L=7,8$ (кривая X2).

Обнаруженные закономерности в характере движения глазного яблока при косоглазии до и после тренировки были апробированы на пациентах, прошедших курс тренировки, включающий 5 минутную тренировку в течение 5 дней. Как следует из полученных результатов, тренировка в течение 5 дней приводит к существенному уменьшению основных параметров, характеризующих отклонение от нормы и уменьшение в асимметрии движения глаз.

Заключение. Таким образом, изменение параметров, характеризующих асимметрию движения глаз, таких как соотношение временных отрезков по фронту и по спаду кривых зависимостей для левого и правого глаз, свидетельствует в пользу курсового лечения косоглазия при тренировке глазных мышц с применением светового сигнала при использовании системы видеоконтроля за результатом тренировки. Предложенная модель позволяет количественно оценить характер состояния глазных мышц и прогнозировать динамику лечения косоглазия.

Список литературы

1. Аветисов Э.С. *Нистагм*. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – 96 с.
2. *Способы повышения зрительных функций при нистагме: Пособие для врачей*. – М., МНИИ глазных болезней им. Гельмгольца, 2001. – 18 с.
3. Аветисов Э.С. *Содружественное сходящееся косоглазие*. – М.: Медицина, 1977. – 312 с.
4. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б., Горшков А.М. *Анализ вынужденных колебательных движений глаз при косоглазии // Биоме-*

дицинские технологии и радиоэлектроника. – 2008. – № 1–2. – С. 99–103.

5. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б. Методы исследования и коррекции движений глаз при нистагме. – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. – 116 с.

6. Усанова Т.Б., Скрипаль А.В., Усанов Д.А., Абрамов А.В. Видеотехнология количественного контроля движения глазного яблока при нистагме // *Вестн. офтальмологии.* – 2002. – № 4. – С. 38–42.

7. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б., Горшков А.М. Особенности характера колебаний глазного яблока при нистагме, сочетанном с косоглазием // *Биомедицинские технологии и радиоэлектроника.* – 2006. – № 12. – С. 10–15.

8. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ А.с. №2008613235 «Компьютерная видеодиагностика параметров движений глаз «VideoOculograph» / Усанов Д.А., Скрипаль Ал.В., Скрипаль Ан.В., Абрамов А.В. Заявл. 2008.

9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ А.с. №2008610125 РФ. Возбуждение оптокинетического нистагма «NystagmProducer» / Усанов Д.А., Абрамов А.В., Скрипаль А.В., Усанова Т.Б. Заявл. 02.11.07.