

ПРИЗМАТИЧЕСКАЯ КОРРЕКЦИЯ В СТРАБИЗМОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Галина Владимировна ГЛАДЫШЕВА, Игорь Леонидович ПЛИСОВ,
Варвара Борисовна ПУЩИНА, Наталья Геннадьевна АНЦИФЕРОВА,
Дарья Римовна МАМУЛАТ, Михаил Александрович ШАРОХИН,
Ксения Александровна БЕЛОУСОВА

*МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова Минздрава России,
Новосибирский филиал
630096, г. Новосибирск, ул. Колхидская, 10*

Цель исследования – провести анализ эффективности применения призм Френеля при различных нарушениях глазодвижения. **Материал и методы.** В исследуемую группу были включены 40 пациентов с призматической коррекцией, которые в зависимости от вида косоглазия были разделены на две группы: 25 человек с несодружественным косоглазием, 15 – с содружественным. Для подбора и назначения призматической коррекции использовали эластичные призмы Френеля (ЭПФ). За пациентами осуществлялся динамический контроль в условиях постоянного ношения ЭПФ и, при необходимости, выполнения позиционных тренировок (если двоение компенсировано ЭПФ не полностью). Дизайн исследования носил проспективный характер. **Результаты и их обсуждение.** У всех 25 пациентов с паретическим косоглазием призматическая коррекция позволила устранить двоение в прямой позиции зрения или в периферических направлениях зрения. У 18 (90 %) пациентов из 20, которым призматическая коррекция была выполнена в качестве первичной помощи в острый период пареза (паралича) черепно-мозговых нервов, она позволила достичь функционального выздоровления без последующего проведения хемоденервации или хирургического лечения. У восьми пациентов с содружественным косоглазием после первого этапа хирургического лечения при стабильной девиации было сформировано бинокулярное зрение в естественных условиях. Через один год динамическая призматическая коррекция способствовала выздоровлению семи пациентов без хирургического лечения с достижением ортофории в естественных условиях. **Заключение.** Призматическая коррекция диплопии в качестве самостоятельного или дополнительного функционального метода лечения способствует достижению содружественности работы глазодвигательных мышц.

Ключевые слова: содружественное косоглазие, несодружественное косоглазие, диплопия, призматическая коррекция, эластичные призмы Френеля.

Причинами содружественного косоглазия могут быть врожденные и приобретенные заболевания центральной нервной системы, аметропии, снижение остроты зрения одного из глаз, слабая фузионная способность, анатомо-механические факторы. В результате этих причин и ряде случаев генетической предрасположенности поражаются различные отделы и сенсорно-двигательные связи зрительного анализатора, от которых зависит нормальное бинокулярное зрение. Лечение косоглазия – это всегда комплексный подход, включающий оптическую коррекцию,

окклюзию, пенализацию, плеопто-ортоптическое, диплоптическое, хирургическое лечение. В комплексном лечении содружественного косоглазия диплоптика занимает одно из ведущих мест. Эта методика основана на создании в «естественных условиях феномена двоения и последующего его преодоления с помощью оптоmotorного фузионного рефлекса и восстановления механизма бификсации» [3]. В комплексе мероприятий по восстановлению бинокулярного зрения используются очки с эластичными призмами Френеля [10].

Гладышева Г.В. – врач-офтальмолог, e-mail: g.v.gladysheva@gmail.com, orcid.org/0000-0001-5958-9604

Плисов И.Л. – д.м.н., зав. 3-м офтальмологическим отделением, e-mail: plisov_rus@mail.ru, orcid.org/0000-0001-5120-8360

Пущина В.Б. – врач-офтальмолог, e-mail: calypso_shadow@rambler.ru, orcid.org/0000-0002-5596-0805

Анциферова Н.Г. – к.м.н., врач-офтальмолог, e-mail: dr_anz@mail.ru, orcid.org/0000-0002-3096-0024

Мамулат Д.Р. – врач-офтальмолог, e-mail: oftalm2015@mail.ru, orcid.org/0000-0002-1449-5118

Шарохин М.А. – врач-офтальмолог, e-mail: mikhaildok@mail.ru, orcid.org/0000-0001-9035-1100

Белюсова К.А. – врач-офтальмолог, e-mail: belousova-k-a@mail.ru, orcid.org/0000-0001-7374-6733

Паралитическое косоглазие является тяжелой патологией глазодвигательной системы. В случаях врожденного происхождения заболевания или его возникновения в раннем детском возрасте происходит торможение развития бинокулярного и, как следствие, монокулярного зрения. У взрослых пациентов денервация экстраокулярных мышц в большинстве случаев является следствием заболеваний различного этиопатогенетического происхождения, которым в первую очередь уделяется терапевтическая и хирургическая помощь. Одним из основных видов помощи у пациентов с паралитическим косоглазием является призматическая коррекция [2, 4, 7]. На сегодняшний день существует множество публикаций о ее успешном применении у пациентов с паралитическим косоглазием [1, 2, 4–9, 11].

Так, призматическая коррекция нивелирует основные симптомы заболевания (диплопия или вынужденное положение головы), благодаря чему пациент в прямой позиции зрения может видеть бинокулярно. Это позволяет улучшить качество жизни пациентов и создать условия для повышения эффективности реабилитационных мероприятий. При возникновении диплопии (ведущая жалоба при паралитическом косоглазии) больной вынужден закрывать пораженный глаз либо совершать компенсаторный поворот головы. В результате этого пациент избегает перемещения взгляда в сторону действия пораженной мышцы, поэтому в глазодвигательной системе возникают вторичные функционально-морфологические изменения, что снижает качество лечебных мероприятий [5]. Кроме того, призматическая коррекция остаточного угла косоглазия после проведения хемоденервации экстраокулярных мышц или хирургического лечения позволила скомпенсировать основные симптомы заболевания до достижения состояния функционального выздоровления или до выполнения последующего этапа хирургического лечения [7].

У пациентов с паралитическим косоглазием вследствие гиподисфункции парализованной (паретичной) мышцы или нескольких мышц зрительная ось пораженного глаза перемещается в сторону действия этих мышц ограниченно, возникшая недостаточность экскурсии глазного яблока на стороне поражения индуцирует повышенный афферентный нервный импульс к паретичной мышце или нескольким мышцам, а также к их синергистам на здоровом глазу. Так как возможный ответ пораженных мышц ограничен, то здоровые их синергисты совершают работу в большей степени, чем это обычно необходимо. Поэтому диссоциация в направлении зрительных осей пораженного и здорового глаза увеличивается по мере

перемещения взгляда в сторону действия пораженной мышцы. Вторичный угол отклонения здорового глаза всегда больше первичного, поэтому целесообразно компенсировать именно его. Причем важна некоторая степень гипокоррекции для того, чтобы пациент, включая фузию, стремился к более полноценной работе пораженной мышцы. Так как это разногласие возникает при определенном перемещении взгляда, то и призматическая коррекция должна назначаться в соответствующих зонах бификсации.

Поскольку в динамике происходит некоторое восстановление функций пораженной мышцы или нескольких мышц, то величина призматической компенсации косоглазия и зона покрытия будут меняться. Наиболее оптимальными и простыми для этой цели являются эластичные призмы Френеля (ЭПФ) [5–7], представляющие собой тонкие пластинки из прозрачного полиуретана, одна поверхность которых выполнена гладкой, а вторая – в виде призматического раstra. Благодаря хорошей адгезии, ЭПФ прочно удерживаются на задней поверхности минеральных или полимерных очковых линз. Призмы отклоняют ход лучей в сторону своего основания, что приводит к смещению изображения субъективно для пациента в сторону вершины. ЭПФ имеют следующие преимущества перед обычными призматическими очками:

- 1) позволяют оказывать призматическое действие до 30 призматических диоптрий;
- 2) могут быть легко отменены или заменены призмами другой силы;
- 3) не утяжеляют вес очков, что особенно важно при применении их у детей;
- 4) благодаря переменному действию позволяют компенсировать диплопию при паралитическом косоглазии в большей части поля зрения.

Цель исследования – провести анализ эффективности применения призм Френеля при различных нарушениях глазодвижения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включены 40 пациентов с призматической коррекцией, которые в зависимости от вида косоглазия были разделены на две группы: 25 человек с несодружественным косоглазием в возрасте от 14 до 70 лет (среднее арифметическое \pm среднеквадратическое отклонение $43,4 \pm 15,6$ года), 15 – с содружественным (возраст от 1 года до 8 лет; $3,3 \pm 1,9$ года). Дизайн исследования носил проспективный характер. В группе пациентов с несодружественным косоглазием призматическая коррекция была назначена 20 больным в качестве первичной помощи в

острый период пареза (паралича) черепно-мозговых нервов, пяти пациентам – для коррекции остаточной девиации после проведения хемоденервации или в межэтапном периоде хирургического лечения. В группе пациентов с содружественным косоглазием первую подгруппу составили восемь пациентов после первого этапа хирургического лечения (при большом угле косоглазия – с целью уменьшения девиации и увеличения объема подвижности глаз, при сложном типе косоглазия – с целью его упрощения), вторую подгруппу – семь больных с эзотропией 10–12° по Гиршбергу.

Всем пациентам при первичном и контрольных обследованиях определяли остроту зрения по таблицам Сивцева, Головина и Орловой (для детей превербального возраста – с использованием дистантного рефрактометра «A12C» («Plusoptix Inc.», Германия)) без коррекции и с коррекцией, рефракцию до и после проведения циклоплегии (инстилляцией 0,5%-го или 1%-го раствора тропикамида двукратно с интервалом в 5 мин) на авторефрактометре «KR-8100PA» («Topcon Corporation», Япония), дистантном рефрактометре «A12C» (дети младшего дошкольного возраста) или путем проведения скиаскопии, угла косоглазия по Гиршбергу (измерение величины первичной и вторичной девиации в пяти диагностических направлениях зрения), объем монокулярного поля зрения в восьми диагностических позициях зрения, характер бинокулярного зрения в условиях цветовой гаплоскопии, стереозрение по тесту Stereo Fly.

Для подбора и назначения призматической коррекции использовали ЭПФ (ООО «НЭП Микрохирургия глаза», ТУ 9480-007-29039336-2002). Появление двоения в призмах Френеля является показателем для постоянного ношения призматических очков в предоперационном периоде. При сходящемся косоглазии основание призм направляли к носу, при расходящемся – к носу. При большом угле косоглазия (горизонтальный угол больше 25°, вертикальный угол больше 10°) первым этапом выполняли операцию по исправлению косоглазия. Основными показаниями к назначению призм Френеля при содружественном косоглазии являлось наличие угла косоглазия не более 25°, послеоперационная остаточная девиация.

Проводился подбор ЭПФ нужной силы, с учетом того, что 1° девиации компенсируется 1,75 пр. дптр. ЭПФ, соответствующая по силе величине косоглазия, устанавливалась перед глазом основанием, обращенным в сторону, противоположную направлению косоглазия. Угол оси аппликации ЭПФ выражается в градусах (для

удобства, так как данной призмой можно компенсировать не только горизонтальную, но и вертикальную и смешанную девиацию). Оценивался угол косоглазия во всех позициях зрения с учетом установленной ЭПФ (возможна полная или частичная компенсация данной призмой). Подбор выполнялся под контролем кавер-теста и четырехцветного теста Уорта. Аппликация ЭПФ проводилась на внутреннюю поверхность очковой линзы (предварительно обезжиренной мыльным раствором) под струей теплой воды, оценивалась субъективная переносимость пациентом данной коррекции (в течение не менее 10 мин). За пациентами осуществлялся динамический контроль в условиях постоянного ношения ЭПФ и, при необходимости, выполнения позиционных тренировок (если двоение компенсировано ЭПФ не полностью), с интервалами 1, 2, 3 и каждые последующие 3 месяца с возможным внесением коррективов в силу апплицированных призм.

Исследование проведено с согласия Этического комитета и в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека», Федеральным законом Российской Федерации от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», а также требованиями Федерального закона от 27.07.2006 № 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) «О персональных данных» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015). У всех пациентов получено информированное согласие на проведение операции (лечебных манипуляций, если не оперировали), а также использование данных исследования в научных целях.

Данное исследование проведено по типу «случай-контроль». Непрерывные переменные представлены в виде среднего арифметического и среднеквадратического отклонения ($M \pm SD$), номинальные данные – в виде относительных частот объектов исследования ($n, \%$). Для оценки различий количественных данных использовали t -критерий Стьюдента, критический уровень значимости нулевой статистической гипотезы (p) принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для оценки эффективности призматической коррекции как метода лечения пациентов с паралитическим косоглазием из первой группы были приняты следующие критерии: уменьшение величины угла косоглазия (таблица); повышение функциональной полноценности пораженных

Таблица

Сравнительная динамика уменьшения величины угла косоглазия и увеличения подвижности паретичного глаза в зависимости от длительности ношения ЭПФ, исходной девиации и исходного объема отведения

Длительность ношения ЭПФ, мес.	Угол косоглазия, °			Подвижность паретичного глаза, °		
	n = 9	n = 8	n = 8	n = 10	n = 8	n = 7
0 (исходно)	+12...+15	+10...+12	+5...+7	25	35	45
1	+10...+12	+10...+12	+5...+7	30	35	45
3	+7...+10	+7...+10	+3...+5	35–40	45	50–55
6	+5...+7	+5...+7	+3...+5	45–50	50	50–55

экстраокулярных мышц, способствующее расширению монокулярного поля зрения в проблемном направлении, т.е. в сторону действия паретичной мышцы (см. таблицу); устранение диплопии. У 18 (90 %) из 20 пациентов, которым призматическая коррекция была назначена как самостоятельный первичный метод лечения, достигнуто функциональное выздоровление без последующего проведения хемоденервации или хирургического лечения. Все эти пациенты находились в острой стадии развития пареза n. abducens с девиацией в прямой позиции зрения от 5 до 15° по Гиршбергу, функциональная полноценность пораженной экстраокулярной мышцы на момент начала лечения соответствовала 2–3-й степени.

У всех 25 пациентов призматическая коррекция позволила устранить двоение в прямой позиции зрения или в периферических направлениях зрения (если жалобы на диплопию возникали только в этих направлениях). Наличие бинокулярного зрения было подтверждено с помощью цветотеста и теста Stereo Fly. Назначение призматической коррекции диплопии в качестве самостоятельного или дополнительного функционального метода лечения позволило устранить упомянутые во введении патологические адаптационные механизмы и способствовало достижению более высокого уровня содружественности работы глазодвигательной системы.

Вторую группу составляли 15 больных с содружественным косоглазием. В первой подгруппе 8 пациентам после первого этапа хирургического лечения косоглазия ЭПФ были назначены для формирования бинокулярного зрения в естественных условиях (без механической гаплоглопии, создаваемой при ортоптическом лечении на синоптофоре), сокращения времени предоперационной подготовки ко второму этапу оперативного вмешательства. ЭПФ можно установить детям с одного года, тогда как занятие ортоптической возможно только с 3–4 лет. У всех восьми пациентов при стабильной девиации ($14,2 \pm 2,1^\circ$ на момент начала призматической коррекции,

$13,5 \pm 1,6^\circ$ на момент последнего контрольного обследования; $p = 0,26249$) было сформировано бинокулярное зрение в естественных условиях, подтвержденное исследованием на цветотесте и тесте Stereo Fly у пяти больных вербального возраста и с помощью теста Stereo Fly у трех детей превербального возраста.

Вторую подгруппу составили семь пациентов с содружественной эзотропией до 10–12°, которым не проводилось хирургическое лечение. В качестве критериев эффективности призматической коррекции как самостоятельного метода лечения пациентов с содружественным косоглазием были приняты формирование бинокулярного зрения (т.е. достижение состояния ортофории) и уменьшение угла косоглазия.

Пациентам этой подгруппы была подобрана призматическая коррекция величиной 20–25 призматических диоптрий, позволившая достичь состояния стабильной искусственной ортофории в течение 6 месяцев. В дальнейшем у всех пациентов в условиях призматической коррекции была диагностирована экзофория, указывающая на уменьшение исходной эзотропии и требующая ослабления силы ЭПФ. Через один год динамическая призматическая коррекция способствовала выздоровлению пациентов с достижением ортофории в естественных условиях: девиация $10,9 \pm 1,1^\circ$ была статистически значимо уменьшена до $1,3 \pm 1,4^\circ$ ($p = 0,00001$). У всех детей вербального возраста (три человека) наличие бинокулярного зрения было подтверждено исследованиями на цветотесте и тесте Stereo Fly, а у четырех детей превербального возраста – только с помощью теста Stereo Fly.

Таким образом, можно сделать вывод, что применение ЭПФ у пациентов с содружественным косоглазием до 12° позволяет добиться состояния ортофории без хирургического вмешательства.

Как известно, одним из патогенетических аспектов при содружественном косоглазии с целью нивелирования двоения является формирование

аномальной корреспонденции сетчатки. В такой ситуации хирургическое исправление косоглазия редко приводит к стойкому состоянию ортотропии и формированию нормальных бинокулярных связей. У большинства этих пациентов в послеоперационном периоде развивается диплопия, которая чаще всего приводит к рецидиву косоглазия. Для преодоления этих нежелательных побочных эффектов в предоперационном периоде используются призмы Френеля. Кроме того, использование ЭПФ позволяет объединить плеоптический, ортоптический и диплоптический этапы в один, значительно сократить сроки предоперационной подготовки и облегчить формирование бинокулярных функций в естественных условиях. Это важно для детей, которым проведение ортоптического лечения не всегда возможно и достижение положительного результата является длительным и кропотливым процессом. Использование ЭПФ позволяет избежать этих недостатков и добиться хорошего результата не только в косметическом, но и в функциональном плане, включив косящий глаз в зрительный акт.

ВЫВОДЫ

1. Призматическая коррекция диплопии в качестве самостоятельного или дополнительного функционального метода лечения способствует достижению содружественности работы глазодвигательных мышц.

2. Призматическая коррекция пациентам с паралитическим (паретическим) косоглазием позволяет устранить или значительно уменьшить основной субъективный симптом заболевания – диплопию.

3. Призматическая коррекция способствует формированию механизма бификсации, создает условия для формирования нормальных бинокулярных связей, тем самым достигается состояние ортофории без хирургического лечения.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы подтверждают отсутствие конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Розенблюм Ю.З. Пятнадцатилетний опыт применения призм в лечении косоглазия // Вестн. офтальмологии. 1983. (6). 45–48.
2. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П., Розенблюм Ю.З., Фридман С.Я. Применение призм в офтальмологии (обзор литературы). II. Призмы в лечении косоглазия и параличей глазных мышц. Особые виды применения призм // Вестн. офтальмологии. 1973. (5). 86–90.
3. Аветисов Э.С., Розенблюм Ю.З., Кащенко Т.П., Фридман С.Я. Применение призм в офтальмологии (обзор литературы). I. Призматическая коррекция гетерофорий // Вестн. офтальмологии. 1973. (4). 91–94.
4. Петренко А.Е., Розенблюм Ю.З., КапрANOва А.С., Западский Б.И. Призма Френеля. Пат. 2093875 РФ; Оpubл. 20.10.1997.
5. Плисов И.Л., Белоусова К.А., Бикбулатова Д.Р., Пузыревский К.Г., Анциферова Н.Г., Шарохин М.А. Паралитическое косоглазие: особенности диагностического обследования, призматическая коррекция и ортоптическое лечение // Кубан. науч. мед. вестн. 2011. (1). 68–70.
6. Плисов И.Л., Белоусова К.А., Бикбулатова Д.Р., Пузыревский К.Г., Анциферова Н.Г., Шарохин М.А. Алгоритм ортоптического лечения паралитического косоглазия в условиях жесткой гаплоскопии и призматической коррекции // Офтальмохирургия. 2012. (1). 22–25.
7. Плисов И.Л., Черных В.В. Паралитическое косоглазие: клиника, диагностика, лечение. М.: Офтальмология, 2018. 261 с.
8. Antony J. Prisms in clinical practice // Kerala J. Ophthalmol. 2017. 29. (2). 79–85.
9. Han S.B., Hwang J.M. Prismatic correction of residual esotropia of 20 prism dioptres or less after full hypermetropic correction // Eye. 2008. 23. (11). 2052–2055.
10. Jampolsky A. Flexible Fresnel refracting membrane adhered to ophthalmic lens. Patent 3628854 US; Published 21.12.1971.
11. Lee E.K., Yang H.K., Hwang J.M. Long-term outcome of prismatic correction in children with consecutive esotropia after bilateral lateral rectus recession // Br. J. Ophthalmol. 2015. 99 (3). 342–345.

PRISMATIC CORRECTION IN STRABISMOLOGY: THEORY AND PRACTICE

**Galina Vladimirovna GLADYSHEVA, Igor Leonidovich PLISOV,
Varvara Borisovna PUSHCHINA, Natalya Gennadievna ANTSIFEROVA,
Darya Rimovna MAMULAT, Mikhail Aleksandrovich SHAROKHIN,
Kseniya Aleksandrovna BELOUSOVA**

*S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution of Minzdrav of Russia, Novosibirsk Branch
630096, Novosibirsk, Kolkhidskaya str., 10*

The purpose of our study was to analyze the effectiveness of the use of Fresnel prisms for various disorders of the eye movement. **Material and methods.** The studied group included 40 patients with prismatic correction and was divided into 2 groups of patients depending on the type of strabismus: 25 patients with incomitant strabismus, 15 patients with comitant strabismus. Elastic Fresnel prisms (EFP) were chosen and prescribed for prismatic correction. The patients were under dynamic monitoring under conditions of continuous use of EFP and positional trainings were performed if necessary (when doubling wasn't completely compensated by EFP). The study had a prospective character. **Results and its discussion.** The prismatic correction made it possible to eliminate diplopia in direct gaze position and peripheral gaze directions in all 25 patients with parietic strabismus. In 18 out of 20 cases, the prismatic correction allowed to achieve functional recovery without subsequent chemorecession or surgical treatment. In 8 patients with comitant strabismus after the first stage of surgical treatment with stable deviation, binocular vision was formed under natural conditions. In 1 year, dynamic prismatic correction contributed to the recovery of 7 patients without surgical treatment with orthophoria in vivo. **Conclusion.** Prismatic correction of diplopia as an independent or additional functional method of treatment contributes to the achievement of the comitance of the eye muscles.

Key words: comitant strabismus, incomitant strabismus, diplopia, prismatic correction, elastic Fresnel prisms.

Gladysheva G.V. – ophthalmologist, e-mail: g.v.gladysheva@gmail.com

Plisov I.L. – doctor of medical sciences, head of the 3rd ophthalmology department, e-mail: plisov_rus@mail.ru

Pushchina V.B. – ophthalmologist, e-mail: calypso_shadow@rambler.ru

Antsiferova N.G. – candidate of medical sciences, ophthalmologist, e-mail: dr_anz@mail.ru

Mamulat D.R. – ophthalmologist, e-mail: oftalm2015@mail.ru

Sharokhin M.A. – ophthalmologist, e-mail: mikhaildok@mail.ru

Belousova K.A. – ophthalmologist, e-mail: belousova-k-a@mail.ru