

Жукова О.В.¹, Золотарев А.В.¹, Ямицков Н.В.², Николаева Г.А.¹

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ СХОДЯЩЕГОСЯ СОДРУЖЕСТВЕННОГО КОСОГЛАЗИЯ У ДЕТЕЙ НА ОСНОВЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ О ПАТОГЕНЕЗЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

¹НИИ глазных болезней ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России; ГБУЗ «Самарская клиническая офтальмологическая больница им. Т.И. Ерошевского», 443068, г. Самара; ²кафедра гистологии и эмбриологии ГБОУ ВПО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, 443099, г. Самара, РФ

Определены анатомические и гистологические особенности глазодвигательного аппарата у детей с содружественным сходящимся косоглазием и разработана методика индивидуального дозирования вмешательства на экстраокулярных мышцах.

Проведены гистологическое и гистохимическое исследования сухожилий наружных прямых мышц, иссеченных во время операции по исправлению сходящегося косоглазия, в которых обнаружены вторичные дистрофические изменения. Интраоперационно проведено измерение расстояния от лимба до внутренней прямой мышцы.

Обнаружены вторичные дистрофические изменения и удлинение сухожилий наружных прямых мышц. Степень выраженности изменений в сухожилиях зависела от величины угла девиации и длительности заболевания. Предложена новая схема дозирования рецессии и резекции мышц при хирургическом лечении сходящегося косоглазия с учетом индивидуальных анатомических и морфологических параметров. Использование данной схемы способствовало правильному положению глаз у 83,8% детей после первой операции даже при больших углах девиации.

Ключевые слова: *сходящееся косоглазие; хирургическое лечение; схема дозирования*

Zhukova O.V.¹, Zolotarev A.V.¹, Yamschikov N.V.², Nikolaeva G.A.¹

INDIVIDUAL APPROACH FOR THE TACTIC OF STRABISMUS ESOTROPIA SURGERY IN CHILDREN BASED ON HISTOLOGICAL DATA OF THE DISEASE PATHOGENESIS

¹Ophthalmology Department, Samara State Medical University, Russian Ministry of Health; «Samara T.I. Eroshevsky Ophthalmological Hospital», 443068, Samara, Russia; ²Histological and embryological department Samara State Medical University Ministry of Health, 443099, Samara, Russia

The purpose of the research was to define the anatomical and histological features of extraocular muscles in children with concomitant esotropia and develop the individual approach for the tactic of strabismus esotropia surgery.

Histological and histochemical research of «weakening» muscle's tendons took place. All fragments removed during the resection procedure in children with esotropia. The distance between medial rectus muscle and limbus was measured during the operation.

Secondary dystrophic changes and elongation of the lateral rectus muscle's tendon were found. Secondary dystrophic changes depend on deviation angle value and strabismus duration. A new dosing scheme of muscle recession/resection according to individual anatomical and histological parameters was proposed. Using of this scheme allows to receive orthotropia after surgical treatment in 83,8% even in large esotropia.

Key words: *esotropia; surgical treatment; dosing scheme*

Содружественное косоглазие — частая форма патологии зрения, которая встречается у 0,5—1,5% детей. Как правило, косоглазие развивается на фоне аномалий рефракции и приводит к расстройствам монокулярных и бинокулярных функций. Кроме того, косоглазие является серьезным косметическим недостатком, весьма тягостным в психологическом отношении [1].

Правильное дозирование эффекта операции — главный вопрос, который должен решать хирург, оперирующий косоглазие. В литературе существуют различные мнения по вариантам перемещения глазодвигательных мышц при различных углах сходящегося косоглазия. Общеизвестной является схема, предложенная Э.С. Аветисовым и Х.М. Махкамовой [2]. В соответствии с этой схемой величина рецессии вну-

Для корреспонденции: Жукова Ольга Владимировна, olga-g@list.ru

Correspondence to: Zhukova Ol'ga Vladimirovna, olga-g@list.ru

тренных прямых мышц при любых углах косоглазия составляет 4 мм от места прикрепления мышц. Если учесть, что, по данным этих же авторов, место прикрепления внутренней прямой мышцы располагается в среднем в $5,85 \pm 0,2$ мм от лимба, то новое место прикрепления должно быть расположено в 10 мм от лимба. Величина резекции зависит от величины угла косоглазия и колеблется от 6 мм при угле 15° до 8 мм при углах 20° и более, причем углы косоглазия 25° и более оперируют в 2 этапа: сначала на одном, затем на другом глазу. Величина рецессии и резекции мышц при устранении остаточного угла девиации на другом глазу планируется по той же схеме в зависимости от величины этой девиации.

Частую офтальмохирурги, оперирующие косоглазие, сталкиваются с тем, что у разных пациентов при одинаковом угле девиации и одинаковом объеме вмешательства на мышцах результат получается разным: от недостаточной коррекции угла до гиперэффекта. Причины этого до настоящего времени не ясны.

Цель работы: определить анатомические и гистологические особенности глазодвигательного аппарата у детей с содружественным косоглазием и разработать методику индивидуального дозирования вмешательства на экстраокулярных мышцах.

Материал и методы. С целью изучения изменений в «ослабленной» мышце было исследовано 80 фрагментов наружных прямых мышц, иссеченных во время операции по поводу исправления сходящегося содружественного косоглазия у детей в возрасте 3—10 лет. Косоглазие было альтернирующим в 46 случаях (2-я группа), монолатеральным — в 34 случаях (3-я группа). Величина угла девиации варьировала от 15° до 40° . У всех детей косоглазие было приобретенным и развилось в возрасте от 1 до 3 лет. Оперативное лечение проводили в сроки от 3 до 7 лет с момента появления косоглазия. Всем детям была выполнена рецессия «сильной» мышцы и резекция «ослабленной» мышцы на постоянно или чаще косящем глазу.

В качестве контрольной группы (1-я группа) были изучены 12 сухожилий аутопсированных прямых мышц (по 6 наружных и внутренних) глаз доноров в возрасте от 12 до 48 лет, не имевших косоглазия, и сухожилия 4 энуклеированных детских глаз (возраст детей — 2, 3, 7 и 11 лет). Глаза были энуклеированы по поводу ретинобластомы (2 глаза) и симпатизирующего травматического увеита с субатрофией (2 глаза), косоглазия у этих детей не было. Были проведены общегистологические, морфометрические и гистохимические исследования. Фрагменты мышц во время операции и при аутопсии иссекали с тщательным сохранением структуры и ориентации волокон, фиксировали в 10% забуференном формалине, дегидратировали в ацетоне, заливали в гистомикс и готовили серийные поперечные срезы. Препараты окрашивали по Вейгерту-Ван-Гизону (пикрофуксин). Проводили морфометрию соотношения пучков оформленной (коллагеновых пучков) и неоформленной волокнистой соединительной ткани (эдотенония), подсчет количества эластических волокон и фиброцитов на единицу площади сухожилия. Для гистохимического исследования препараты окрашивали по Dolber&Spach (picrosirius red) и исследовали в поляризованном све-

те на поляризационном микроскопе. С помощью гистохимического исследования определяли типы коллагена в сухожилиях и соотношение коллагена I и III типов в норме и при косоглазии. По данным литературы, коллаген I типа обеспечивает каркасную прочность ткани и при исследовании в поляризованном свете окрашивается в красный цвет, а коллаген III типа обеспечивает тканевую эластичность и имеет зеленое окрашивание [3]. Препараты, исследованные на поляризационном микроскопе, фотографировали при стандартном увеличении ок. 15. об. 4. Дальнейшие морфометрические исследования соотношения типов коллагена проводили на персональном компьютере с использованием программного обеспечения Adobe Photoshop CS3. Подсчитывали количество пикселей красного и зеленого цвета в 4 стандартных полях измерения при цветовом разрешении 120, определяли среднее количество пикселей красного и зеленого цвета и процентное содержание пикселей красного цвета по отношению к общему количеству подсчитанных, что позволяло судить об относительной доле коллагена I типа. В контрольных препаратах были проведены аналогичные исследования. Материалы исследования статистически обрабатывали на персональном компьютере на базе процессора Pentium IV с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2003 с пакетом «Анализ данных».

Проведено интраоперационное измерение расстояния от места прикрепления к склере внутренней прямой мышцы до лимба у 100 детей со сходящимся содружественным косоглазием. Расстояние от лимба измеряли циркулем от наиболее выступающей точки лимба на 3 или 9 часах до сухожилия. Определено процентное соотношение лиц с каждым из возможных местоположений проксимального конца мышцы.

По результатам исследований была предложена собственная, уточненная схема дозирования рецессии и резекции мышц при сходящемся содружественном косоглазии, учитывающая место расположения внутренней прямой мышцы, а также состояние сухожилия наружной прямой мышцы и длительность существования косоглазия.

В соответствии с предложенной схемой прооперировано 352 ребенка (352 глаза) со сходящимся содружественным косоглазием в возрасте от 4 до 15 лет. Девочек было 164, мальчиков — 188. Все дети были прооперированы впервые. В качестве контроля проведен ретроспективный анализ хирургического лечения 342 детей со сходящимся содружественным косоглазием, оперированных с использованием схемы Аветисова—Махамовой. Обе группы были сопоставимы по возрасту, полу и характеру патологии. Предоперационное обследование было стандартным и включало визометрию, авторефрактометрию, определение характера зрения, определение угла косоглазия по Гиршбергу и на синоптофоре. В исследуемой группе величина углов девиации была различной и равнялась 15° — 20° у 48,8% детей, 25° — 30° — у 29,5%, 35° и более — у 21,7% пациентов. В контрольной группе количество детей с аналогичными углами косоглазия составляло соответственно 47,2%; 25,1%; 27,7%.

В исследуемой группе альтернирующее косоглазие было у 247, монолатеральное — у 106 детей, из

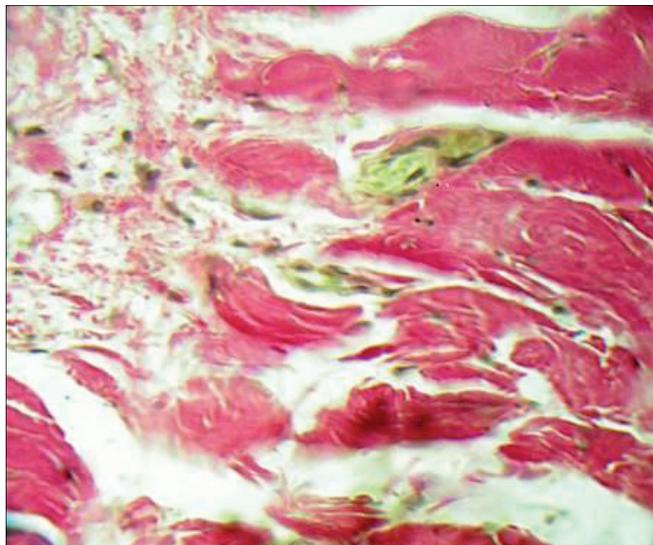


Рис. 1. Сухожилие наружной прямой мышцы, контрольная группа.
Окраска по Вейгерту—Ван-Гизону (пикрофуксином). × 450.

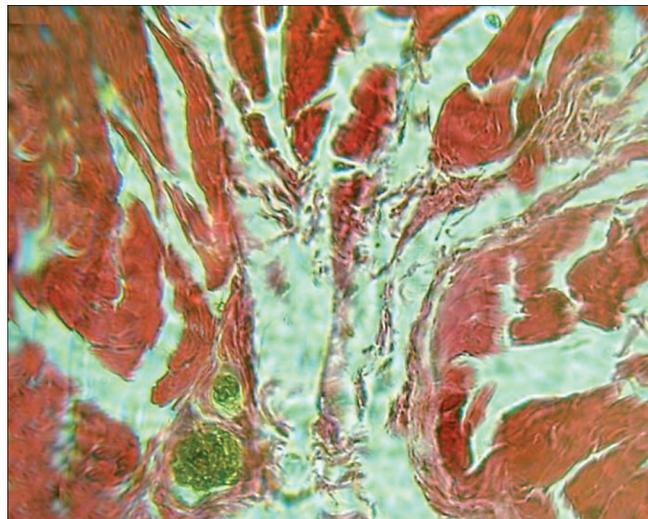


Рис. 2. Фрагмент сухожилия наружной прямой мышцы, иссеченный во время операции (альтернирующее косоглазие).
Окраска по Вейгерту—Ван-Гизону (пикрофуксином). × 450.

них у 196 пациентов один глаз был чаще фиксирующим. Острота зрения в оперированных глазах была различной: от 0,06 до 1,0. В контрольной группе альтернирующее косоглазие было у 195, монолатеральное — у 147 пациентов.

Как при монолатеральном, так и при альтернирующем косоглазии операцию проводили на одном глазу (постоянно косящем или реже фиксирующем), она заключалась в типичной рецессии внутренней прямой мышцы и резекции наружной прямой мышцы.

Результаты и обсуждение. При гистологическом изучении фрагментов, полученных во время операции, было обнаружено, что все они представляют собой сухожилия прямых мышц. Причем, если в норме средняя длина сухожилия наружной прямой мышцы составляла $6,6 \pm 1,1$ мм, то при сходящемся косоглазии, даже в максимально больших фрагментах (9 мм), находили только единичные, очень маленькие участки концов мышечных волокон. Таким образом, объектом изучения стали сухожилия «ослабленных» мышц. Тканевый состав сухожилия предусматривает наличие в нем структур, обеспечивающих его каркасную прочность (волокна коллагена), а также элементов, придающих сухожилию эластичность (неоформленная волокнистая соединительная ткань, эластические волокна). О регенераторной способности тканевых элементов сухожилия можно судить по количеству в нем фиброцитов [4]. Во всех фрагментах сухожилий, удаленных во время операций, и в контрольных образцах был произведен подсчет количества эластических волокон и фиброцитов на единицу площади сухожилия, а также определено соотношение объема неоформленной волокнистой соединительной ткани и волокон коллагена. Результаты морфометрических исследований представлены в табл. 1.

Анализ показал, что при сходящемся косоглазии во всех фрагментах сухожилий обнаружены изменения, касающиеся их эластических компонентов. Про-

исходит уменьшение общего объема эндотенония по отношению к коллагеновым волокнам, а также уменьшение количества эластических волокон и фиброцитов на единицу площади сухожилия. Сухожилия наружных прямых мышц в норме и при альтернирующем и монолатеральном косоглазии представлены на рис. 1—3.

Была проанализирована выраженность обнаруженных морфологических изменений в зависимости от следующих факторов: характер косоглазия (монолатеральное или альтернирующее); величина угла девиации; длительность заболевания. Установлено, что

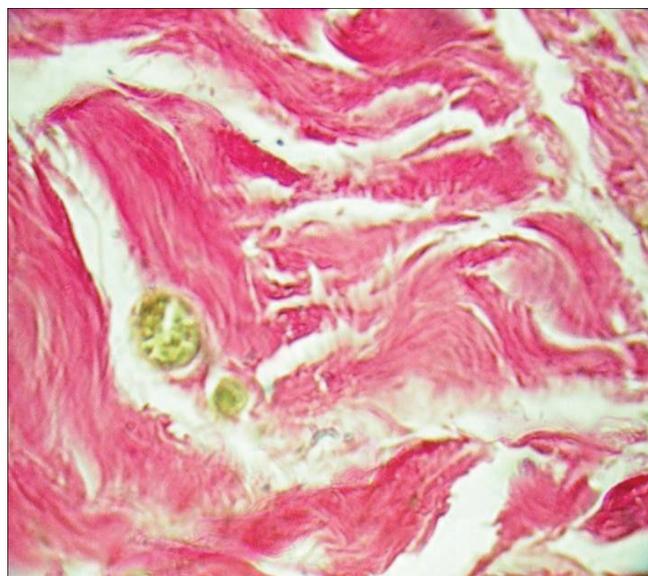


Рис. 3. Фрагмент сухожилия наружной прямой мышцы, иссеченный во время операции (монолатеральное косоглазие).
Окраска по Вейгерту—Ван-Гизону (пикрофуксином). × 450.

Таблица 1

Соотношение эндотенония к коллагену, количество эластических волокон и фиброцитов на единицу площади препарата в сухожилиях наружных прямых мышц в норме и при сходящемся содружественном косоглазии

Группа пациентов	Соотношение эндотенония к коллагену	Число эластических волокон на единицу площади сухожилия	Число фиброцитов на единицу площади сухожилия
1-я (n = 12) контроль	1:2,7	22 ± 2,8	25 ± 2,4
2-я (n = 46) альтернирующее косоглазие	1:3,0	10 ± 2,5	17 ± 1,5
3-я (n = 34) монолатеральное косоглазие	1:4,2	5 ± 1,3	9 ± 2,2

все изменения более выражены при монолатеральном косоглазии, чем при альтернирующем. Тем не менее, при всех видах косоглазия различия по сравнению с контролем статистически достоверны — $p \leq 0,05$ (см. табл. 1).

Зависимость изменений в сухожилиях от величины угла девиации представлена в табл. 2.

Обнаружено, что имеется зависимость степени уменьшения объема эндотенония и эластических волокон от угла девиации: чем больше угол, тем меньше эластических элементов в сухожилии. Число фиброцитов на единицу площади сухожилия при косоглазии уменьшается, но прямой зависимости от величины угла девиации нет.

Анализ морфометрических показателей сухожилий «ослабленных» мышц в зависимости от возраста пациентов показал, что у детей в возрасте до 5 лет в 33% случаев встречалось нормальное соотношение эндотенония к коллагену (1:2,6), в 54% — умеренно выраженная атрофия неоформленной соединительной ткани (1:2,9) и только в 13% — резко выраженная атрофия (1:4). В возрасте от 6 до 10 лет нормальное строение сухожилия было только у 9% детей, умеренно выраженная атрофия отмечена у 51%, резко выраженная — у 38%. У детей в возрасте 11 лет и старше не было сухожилий с нормальным соотношением тканевых элементов, умеренно выраженная атрофия была у 54%, резко выраженная — у 46% пациентов. У детей в возрасте от 1 года до 5 лет среднее число эластических волокон на единицу площади сухожилия составляло $7,92 \pm 3,41$, число фиброцитов — $17,48 \pm 5,61$. У детей в возрасте 6—10 лет эти показатели составили: эластических волокон $5,92 \pm 1,87$, фиброци-

тов $11,9 \pm 4,22$. В возрасте 11 лет и старше эластических волокон было $3,88 \pm 1,64$, фиброцитов $7,31 \pm 2,13$ на единицу площади сухожилия. Поскольку у всех детей косоглазие возникло в раннем детском возрасте, степень дегградации эластических элементов в сухожилиях прямо пропорционально зависела от длительности существования косоглазия.

Полученные данные нашли подтверждение и при гистохимическом исследовании. Уста-

новлено, что в нормальных сухожилиях экстраокулярных мышц в основном представлен коллаген I и III типа, причем III тип значительно преобладает над I, доля которого составляет в среднем от $0,61 \pm 0,05\%$. Было установлено, что при сходящемся содружественном косоглазии в сухожилиях так называемых «ослабленных» мышц увеличивается процентное содержание коллагена I типа. При сходящемся альтернирующем косоглазии относительное количество коллагена I типа при углах девиации до 25° увеличивается умеренно — примерно в 3 раза по сравнению с нормой и составляет $3,31 \pm 0,37\%$, более значительно это увеличение выражено при углах косоглазия в 30° и более: в 9 раз по сравнению с нормой ($9,03 \pm 0,8\%$). Различие между нормой и альтернирующим косоглазием статистически достоверно при всех углах девиации ($p \leq 0,05$). При монолатеральном косоглазии отмечено значительно более выраженное увеличение относительного количества коллагена I типа. Эти изменения хорошо выражены даже при небольшом угле девиации. Так, при углах $15\text{—}20^\circ$ коллагена I типа в 5 раз больше, чем в контроле ($5,09 \pm 0,23\%$), при угле 25° — в 10 раз ($11,57 \pm 0,75\%$), при угле 30° и более — почти в 20 раз ($18,1 \pm 1,27\%$). В этой группе различия статистически достоверны ($p \leq 0,05$) как между нормой и косоглазием, так и между альтернирующим и монолатеральным косоглазием. Сухожилия наружных прямых мышц в норме, при альтернирующем и монолатеральном косоглазии представлены на рис. 4—6.

Таким образом, содружественное косоглазие, начинаясь как сенсорное заболевание, в процессе своего существования приводит не только к функциональным нарушениям, но и к морфологическим изменениям в сухожилиях так называемых «ослабленных» мышц. Атрофия эластических элементов сухожилия сопровождается его перерастяжением и потерей эластичности, в результате чего мышца, даже сохраняющая нормальную сократительную способность, не может поддерживать глаз в правильном положении относительно оси вращения.

С учетом полученных данных, при определении величины резекции наружной прямой мышцы помимо величины угла косоглазия мы учитывали длительность заболевания, а также степень атрофических изменений в сухожилии. Косвенно об уменьшении объема эндотенония сухожилия можно судить по его ширине на крючке для косоглазия. Для измерения ширины сухожилия во время операции его следует освободить от тенонной капсулы и расположить на крючке для ко-

Таблица 2

Изменения в сухожилиях наружных прямых мышц при различных углах сходящегося содружественного косоглазия

Угол девиации, градус	Соотношение эндотенония к коллагену	Число эластических волокон на единицу площади сухожилия	Число фиброцитов на единицу площади сухожилия
Норма	1:2,7	22 ± 2,8	25 ± 2,4
15	1:3,5	16,4 ± 3,1	14,4 ± 5,3
20	1:3,7	7,6 ± 2,7	10,2 ± 6,3
25	1:4,1	6,75 ± 2,8	13,7 ± 4,3
30 и более	1:5,3	4,09 ± 1,6	14,5 ± 4,1

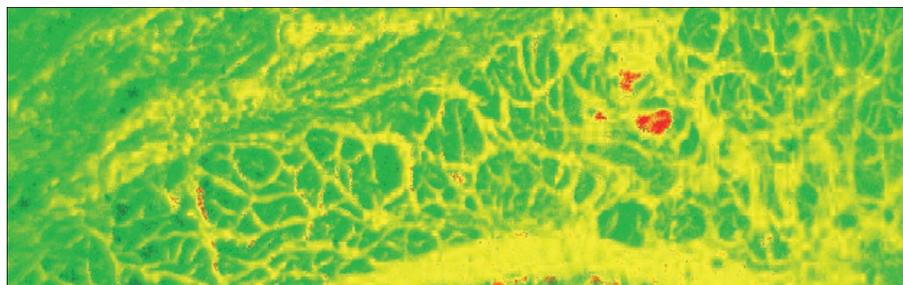


Рис. 4. Сухожилие наружной прямой мышцы глаза, контрольная группа. Поляризационная микроскопия. Окраска по Dolber&Spach (picosirius red). × 450.

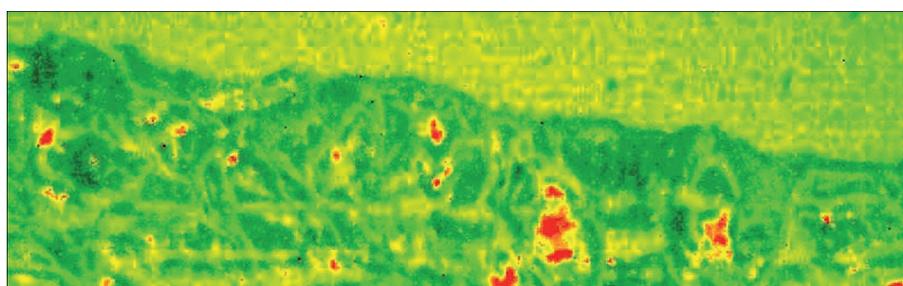


Рис. 5. Сухожилие наружной прямой мышцы глаза, сходящееся альтернирующее косоглазие, угол 20°. Поляризационная микроскопия. Окраска по Dolber&Spach (picosirius red). × 450.

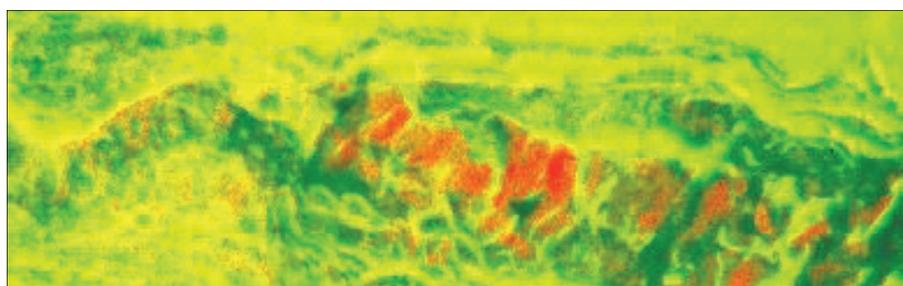


Рис. 6. Сухожилие наружной прямой мышцы глаза, сходящееся моностеральное косоглазие, угол 30°. Поляризационная микроскопия. Окраска по Dolber&Spach (picosirius red). × 450.

соглазия так, чтобы оно не деформировалось в области изгиба крючка. При ширине сухожилия 5 мм и менее к стандартной длине резекции прибавляли 0,5 мм. Величину резекции увеличивали также на 0,5 мм в случае,

если косоглазие у пациента существовало в течение 4 и более лет. Следует отметить, что при проведении второго этапа операции для исправления остаточного угла девиации, которая проводится на ведущем глазу, сохраняющем правильное положение, следует использовать меньшую величину резекции, рекомендованную для данного угла девиации, так как сухожилие наружной прямой мышцы в этом глазу не изменено и избыточная резекция может привести к гиперэффекту.

При определении величины рецессии внутренней прямой мышцы учитывали расположение места ее прикрепления от лимба. Интраоперационные измерения показали, что индивидуальные вариации положения места прикрепления внутренней прямой мышцы достаточно значительны. Она может прикрепляться на расстоянии от 4 до 6,5 мм от лимба. Из 100 обследованных детей внутренняя прямая мышца располагалась: в 4 мм от лимба — у 4 пациентов, в 4,5 мм от лимба — у 5, в 5 мм от лимба — у 51, в 5,5 мм от лимба — у 11, в 6 мм от лимба — у 28, в 6,5 мм от лимба — у 1. Таким образом, у большинства детей (62%) внутренняя прямая мышца прикрепляется в 5—5,5 мм от лимба. С учетом полученных данных у детей исследуемой группы рецессию внутренней прямой мышцы производили индивидуально, с учетом места расположения внутренней прямой мышцы. При углах девиации от 10 до 25° внутреннюю прямую мышцу располагали на расстоянии 10 мм от лимба, следовательно, величина

Таблица 3

Схема расчета величины рецессии и резекции мышц при хирургической коррекции сходящегося косоглазия

Угол девиации (градус)	Первичная операция		Повторная операция	
	рецессия внутренней прямой мышцы (мм от лимба)	резекция наружной прямой мышцы (мм)	рецессия внутренней прямой мышцы (мм от лимба)	резекция наружной прямой мышцы (мм)
10	9	5,0—5,5	9	5,0
15	10	6,0—6,5	9	6,0
20	10	7,0—7,5	10	7,0
25	10	8,0—8,5	10	7,0
30 и более	11	9,0	—	—

Новая схема рецессии и резекции мышц при сходящемся содружественном косоглазии представлена в табл. 3.

При учете результатов хирургического лечения определяли положение глаз в послеоперационном периоде. Положение глаз считалось правильным в случае отсутствия девиации при определении по Гиршбергу и наличия остаточной положительной девиации на синоптофоре до 7°. Гипоэффект определялся как наличие видимой остаточной девиации по Гиршбергу 8° и более на синоптофоре. Гиперэффект определялся как наличие объективной отрицательной девиации 5° и более на синоптофоре. В исследуемой группе пациентов правильное положение глаз было получено у 295 (83,8%) детей, гипоэффект наблюдался у 53 (15,1%), гиперэффект у 4 (1,1%). В контрольной группе правильное положение глаз удалось получить на 142 (41,7%) глазах, гипоэффект достигнут у 195 (57,1%) человек, гиперэффект — у 5 (1,2%).

Таким образом, коррекция величин рецессии и резекции прямых мышц при сходящемся косоглазии позволила в 2 раза чаще получать правильное положение глаз после проведенной операции даже при больших углах девиации. Следует отметить, что достижение правильного положения глаз не всегда является самоцелью. Известно, что при углах косоглазия 25° и более остаточный угол после первой операции, как правило, сохраняется, и в дальнейшем требуется дополнительная операция на парном глазу; тем не менее, всегда следует стремиться к наиболее полной первичной коррекции косоглазия.

Выводы

1. В патогенезе сходящегося содружественного косоглазия существенное значение имеют морфологические изменения в сухожилии наружной прямой мышцы, подверженном постоянному растяжению. Происходит атрофия неоформленной волокнистой соединительной ткани, уменьшается количество эластических волокон и фиброцитов на единицу площади сухожилия, увеличивается количество коллагена I типа по отношению к коллагену III типа, увеличивается общая длина сухожилий.

2. Морфологические изменения в сухожилиях наружных прямых мышц при содружественном косоглазии связаны с его клинической картиной: они менее значительны при альтернирующем и более выра-

жены при моностеральном косоглазии и зависят от длительности существования косоглазия и величины угла девиации.

3. Хирургическую коррекцию косоглазия следует проводить с учетом индивидуальных особенностей анатомического расположения мышц и степени выраженности дистрофических изменений в их сухожилиях.

4. Использование индивидуальной схемы дозирования вмешательства на мышцах при хирургическом лечении сходящегося содружественного косоглазия позволяет значительно улучшить косметический эффект операции и создать условия для дальнейшего функционального лечения.

5. Применение предложенной схемы дозирования рецессии и резекции мышц не приводит к увеличению частоты возникновения такого неблагоприятного результата операции, как гиперэффект.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов Э.С. *Содружественное косоглазие*. М.: Медицина; 1977.
2. Махкамова Х.М. *О тактике, методике и дозировании хирургических вмешательств при сходящемся содружественном косоглазии*: Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 1964.
3. Чистяков И.Н. *Цитоскелетные компоненты мышечных волокон и коллаген в условиях реальной и моделируемой гравитационной разгрузки*: Дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2010.
4. Елисеев В.Д. *Гистология*. М.: Медицина; 1972.

REFERENCES

1. Avetisov E.S. *Concomitant Strabismus [Sodruzhestvennoe kosoglazie]*. Moscow: Meditsina; 1977. (in Russian)
2. Makhkamova Kh.M. *On the Tactics, the Procedure and Dosing of Surgical Interventions with the Esotropia [O taktike, metodike i dozirovanii khirurgicheskikh vmeshatel'stv pri skhodyashchemsya sodruzhestvennom kosoglazii]*: Diss. Moscow; 1964. (in Russian)
3. Chistyakov I.N. *Cytoskeletal Components of Muscle Fibers and Collagen under the Conditions for the Real and Simulatable Gravitational Unloading [Tsitoskeletnye komponenty myshechnykh volokon i kollagen v usloviyakh real'noy i modeliruemy gravitatsionnoy razgruzki]*: Diss. Moscow; 2010. (in Russian)
4. Eliseev V.D. *Histology [Gistologiya]*. Moscow: Meditsina; 1972. (in Russian)

Поступила 17.07.14
Received 17.07.14