

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2020

Хамраева Л.С., Гиясова А.О., Бобоха Л.Ю.

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ДЕТЕЙ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ КОСОГЛАЗИЕМ

Ташкентский педиатрический медицинский институт
Министерства здравоохранения Республики Узбекистан,
100140, г. Ташкент, Узбекистан

Цель. Определить клинические проявления анатомо-топографических особенностей наружной (НПМ) и внутренней прямых (ВПМ) мышц глазного яблока у детей с вертикальным косоглазием.

Материал и методы. Обследовано 50 детей в возрасте от 4 до 10 лет с врожденным содружественным косоглазием (вертикальное — у 38, горизонтальное — у 12). Проводились офтальмологические, эхографические, интраоперационные исследования. По анатомо-топографическим параметрам НПМ и ВПМ определяли угол α — угол прикрепления сухожилий указанных мышц.

Результаты. При горизонтальной расходящейся и сходящейся девиациях глазного яблока от $(\pm) 20$ до $(\pm) 70$ призм. дптр угол α не превышает 8° . При сочетании горизонтальной девиации от $(\pm) 20$ до $(\pm) 70$ с вертикальной от 8 до 10 призм. дптр и выше угол α варьирует от 10° до 20° . При этом угол α увеличивается соразмерно увеличению горизонтальной и вертикальной девиаций глаза. Эхографические параметры толщины ВПМ и НПМ глаза у детей с вертикальным и горизонтальным косоглазием достоверно превышают интраоперационные в среднем на 1,5 — 2,15 мм, что, возможно, связано с техническими условиями измерения.

Заключение. Выявленные особенности необходимо учитывать в хирургии вертикального косоглазия у детей, при дозировании резекции, рецессии и транспозиции мышц горизонтального действия.

Ключевые слова: вертикальное косоглазие, ультразвуковая диагностика, угол девиации, глазодвигательные мышцы, толщина мышц.

Для цитирования: Хамраева Л.С., Гиясова А.О., Бобоха Л.Ю. Клинические проявления анатомо-топографических особенностей глазодвигательных мышц у детей с вертикальным косоглазием // Российская педиатрическая офтальмология. 2020;15(1):15-23. DOI: <https://doi.org/10.17816/rpo2020-15-1-15-23>

Для корреспонденции: Хамраева Лола Салимовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института; E-mail: lola251167@mail.ru

Khamraeva L.S., Giasova A.O., Bobokha L.Y.

ANATOMIC AND TOPOGRAPHIC FEATURES OF OCULOMOTOR MUSCLES AND CLINICAL MANIFESTATIONS IN CHILDREN WITH VERTICAL STRABISMUS

Tashkent Pediatric Medical Institute, Department of Ophthalmology and Pediatric Ophthalmology,
100140, 223 Bogishamol street, Tashkent, Uzbekistan

Aim: To determine the anatomic and topographic features of the lateral (LRM) and medial rectus (MRM) muscles of the eyeball and clinical manifestations in children with vertical strabismus.

Material and methods: We examined 50 children aged 4–10 years with congenital squint (vertical, 38; horizontal, 12). Ophthalmologic, ultrasonography, and intraoperative studies were performed. Using the anatomic and topographic parameters of the LRM and MRM, the α angle (the angle of attachment of the tendons of these muscles) was determined.

Results: With horizontal divergence and convergence deviations of the eyeball from $(\pm) 20$ to $(\pm) 70$ prism, diopter angle α does not exceed 8° , with a combination of horizontal deviations from $(\pm) 20$ to $(\pm) 70$ and vertical deviations from 8 to 10 prism diopters and higher, the α angle varies from 10° to 20° . Moreover, the increase in the α angle is proportional to the increase in horizontal and vertical deviations of the eye. The echographic parameters of the thickness of the MRM and LRM in children with vertical and horizontal strabismus significantly exceed intraoperative ones (by 1.5–2.15 mm on average), which could be attributed to technical limitations in measurement.

Conclusion: *The identified features, according to the authors, must be taken into account in surgery correction of vertical strabismus in children, that is when determining surgical dosage for resection, recession, and transposition of the horizontal muscles.*

Keywords: *vertical strabismus, ultrasound diagnostics, deviation angle, oculomotor muscles, muscle thickness.*

For citation: Khamraeva LS, Giyasova AO, Bobokha LY. Clinical manifestations of anatomical and topographical features of oculomotor muscles in children with vertical strabismus. *Russian pediatric ophthalmology*. 2020;15(1):15–23. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17816/rpo2020-15-1-15-23>

For correspondence: Khamraeva Lola Salimovna, MD, PhD, Associate Professor of the department of Ophthalmology, Pediatric Ophthalmology, E-mail: lola251167@mail.ru

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Acknowledgements. The study had no sponsorship.

Received 18 March 2020

Accepted 21 March 2020

В структуре детской глазной патологии содружественное косоглазие занимает второе место. В детских глазных стационарах больные с косоглазием составляют 15–35%. Наследственное предрасположение к появлению заболевания в виде аметропий, анизометропий, аномалий глазодвигательного аппарата отмечено у 35–40% детей с косоглазием [1, 2].

Косоглазие (страбизм) возникает, когда центральные ямки двух глаз не ориентированы одновременно в направлении наблюдаемого объекта. В случае фиксации вдаль это означает, что зрительные оси идут непараллельно. Если зрительные оси сходятся, это сходящееся косоглазие, если расходятся — расходящееся. Если зрительные оси расходятся в вертикальной плоскости, это может описываться как отклонение вверх одного глаза (гипертропия) либо как отклонение книзу другого глаза (гипотропия), гипердевиация или гиподевиация. Исследования показали наличие соединительнотканых связей между глазодвигательными мышцами и глазничной перегородкой несколько кзади от мест прикрепления мышц к глазному яблоку. Эти связи образуют динамическую систему, которая, по-видимому, взаимодействует с глазничными слоями глазодвигательных мышц и имеет большое значение для позиционирования глаза. Например, аддукция сопровождается растяжением связок медиальной мышцы и сокращением связок латеральной мышцы [3]. Вертикальное косоглазие, один из видов содружественного косоглазия, чаще всего является следствием дисфункций мышц вертикального действия, вызванного врожденными факторами, включая аномалии морфологии и прикрепления этих мышц, а также факторами приобретенными. Вертикальная форма косоглазия встречается у 30–72% больных с косоглазием, причем при врожденной форме вертикальная девиация регистрируется в 90% случаев наблюдений [4–7]. Вертикальное косоглазие может возникать по

причине приобретенной патологии глазодвигательных мышц после операции на экстраокулярных мышцах (ЭОМ) вследствие несостоятельности швов или после изменения плоскости действия оперированной мышцы. Вертикальное отклонение глаз чаще всего формируется по причине пареза/паралича верхней косой мышцы. Возникает механический дисбаланс, вызванный потерей функции верхней косой мышцы, который приводит к относительной гиперфункции ее одноименного антагониста — нижней косой мышцы, и глаз отклоняется вверх. По своей клинической картине вертикальное косоглазие чрезвычайно многолико, может сочетаться с горизонтальным отклонением глаз, нистагмом, тортиколлисом и другой патологией [8, 9]. При двухстороннем поражении верхней косой мышцы клиническая картина косоглазия еще более разнообразна, что зависит от степени выраженности парезов. Однако общим для всех этих случаев является наличие относительной гиперфункции нижних косых мышц и обусловленного ими синдрома «V» [10, 11]. При выраженных парезах/параличах верхней косой мышцы вертикальное отклонение глаза в первичной позиции зрения достигает больших величин, что представляет трудную задачу для хирургической коррекции такой девиации [12–15]. Почти у половины детей с вертикальным косоглазием отмечается вынужденное положение головы, что затрудняет определение пораженной мышцы. Необходимо отмечать, к какому плечу наклонена голова, в какую сторону повернуто лицо, опущен или поднят подбородок. На основании этих данных в сочетании с ранее описанными симптомами ставится диагноз косоглазия и уточняется пораженная мышца [16–18].

При приобретенном косоглазии возникает диплопия (двоение). Она появляется всякий раз, когда зрительные линии обоих глаз, идущие, как известно, от центральной ямки желтого пятна —

фовета, не скрещиваются на рассматриваемом предмете. Вследствие этого изображение предмета попадает в одном глазу на центральную ямку желтого пятна, а на другом — на какое-то новое непривычное место (диспаратные точки). Следует отметить, что при вертикальном косоглазии больной не отмечает двоения, так как вырабатывается компенсаторный поворот головы, устраняющий диплопию при длительно существующем косоглазии или если до расстройства двигательного аппарата не было бинокулярного зрения [19, 20]. Вертикальное косоглазие из-за слабости вертикальной фузии (3,0–4,0 дптр) очень плохо поддается ортоптическим методам лечения [21]. Данные формы косоглазия лечатся хирургически [22–26]. Учитывая вышесказанное, оптимизация диагностики аномалий глазодвигательных мышц до хирургического лечения является актуальной для детских страбизмологов.

Цель. Определить клинические проявления анатомо-топографических особенностей наружной (НПМ) и внутренней прямых (ВПМ) мышц глазного яблока у детей с вертикальным косоглазием.

Материал и методы

Под нашим наблюдением в клинике Ташкентского педиатрического медицинского института находилось 50 больных (100 глаз) в возрасте от 4 до 10 лет с врожденным содружественным косоглазием. Девочек было 36 (72%); мальчиков — 14 (28%). Согласно классификации Э.С. Аветисова [27], пациенты были распределены на две группы: в I группу (основную) вошли 38 детей с атипичными видами вертикального косоглазия («А» и «V» pattern), во II группу (контрольную) — 12 человек с содружественным косоглазием без вертикального компонента [27, 28]. Всем детям проводили офтальмологические (визиометрия, рефрактометрия, биомикроскопия, офтальмоскопия), страбизмологические, клинко-функциональные (УЗИ) методы обследования. УЗИ глазодвигательных мышц проводилось на аппарате HITACHI ALOKA Arietta 850 при помощи линейного датчика с частотой 12 МГц. Для получения изображения НПМ и ВПМ датчик устанавливали так, чтобы можно было визуализировать мышцу и измерить ее максимальную толщину в области брюшка. Положение датчика было следующим: для визуализации НПМ — при закрытых глазах у внутреннего угла глазной щели (направление взгляда и УЗ-луча кнаружи; продольное сканирование), для визуализации ВПМ — при закрытых глазах у наружного угла глазной щели (направление взгляда и УЗ-луча кнутри, продольное сканирование) [18]. Детям проводили первый этап хирургического лечения косоглазия: рецессия с транспозицией сильной

мышцы. При этом интраоперационно определялось место прикрепления сухожилия мышцы — расстояние от лимба при сходящемся косоглазии ВПМ, при расходящемся — НПМ, а также толщина указанных мышц. Схематично вычислялся угол прикрепления сухожилия мышц. На основании полученных данных проводился сравнительный анализ эхографических, интраоперационных параметров НПМ и ВПМ в контексте с углом девиации глазного яблока у обследуемых детей.

Результаты и обсуждение

При сборе анамнеза заболевания и жизни матерей пациентов было установлено, что в течении беременности такая патология, как железодефицитная анемия различной степени отмечалась в 74%, инфекционные заболевания (TOURCH) матери — в 20% случаях. Было также обнаружено, что у 6 (12%) детей косоглазие заметили в возрасте до 1 года, у 43 (86%) — от 1 года до 5 лет, у 1 (2%) — после 6 лет. Острота зрения у детей I группы на 14 (18%) глазах была равна 0,1–0,7, на 62 (82%) — 0,8–1,0. Во II группе центральное зрение от 0,8 до 1,0 отмечено на 24 (100%) глазах.

У пациентов I группы диагностированы «А» pattern в 11 (29%), «V» pattern — в 27 (71%) случаях.

Большие углы сходящейся девиации глазного яблока преобладали у детей с вертикальным косоглазием (табл. 1), тогда как большие углы расходящейся девиации, напротив, отмечались чаще у пациентов без вертикального косоглазия.

УЗИ ЭОМ выявило следующие параметры: у детей I группы при сходящемся косоглазии толщина ВПМ составила в среднем $3,9 \pm 0,09$ мм, НПМ — $3,2 \pm 0,1$ мм. При расходящемся косоглазии толщина НПМ имела показатели $3,8 \pm 1,1$ мм, толщина ВПМ составила $3,4 \pm 0,12$ мм.

У детей II группы: при сходящемся косоглазии толщина ВПМ была равна $3,7 \pm 0,1$ мм, толщина

Таблица 1 / Table 1

Показатели величины угла горизонтальной девиации
глазного яблока (n — количество детей)
Indicators of the angle of horizontal deviation of the eyeball
(n — number of children)

Угол девиации (в призм. дптр) Deviation angle (in prisms. dptr)	I группа n = 38 I group n = 38		II группа n = 12 II group n = 38	
	Абс. Abs.	%	Абс. Abs.	%
От (+) 20 – (+) 40	7	18	2	17
От (+) 50 – (+) 70	11	29	3	25
От (-) 20 – (-) 40	11	29	4	29
От (-) 50 – (-) 70	9	24	3	33

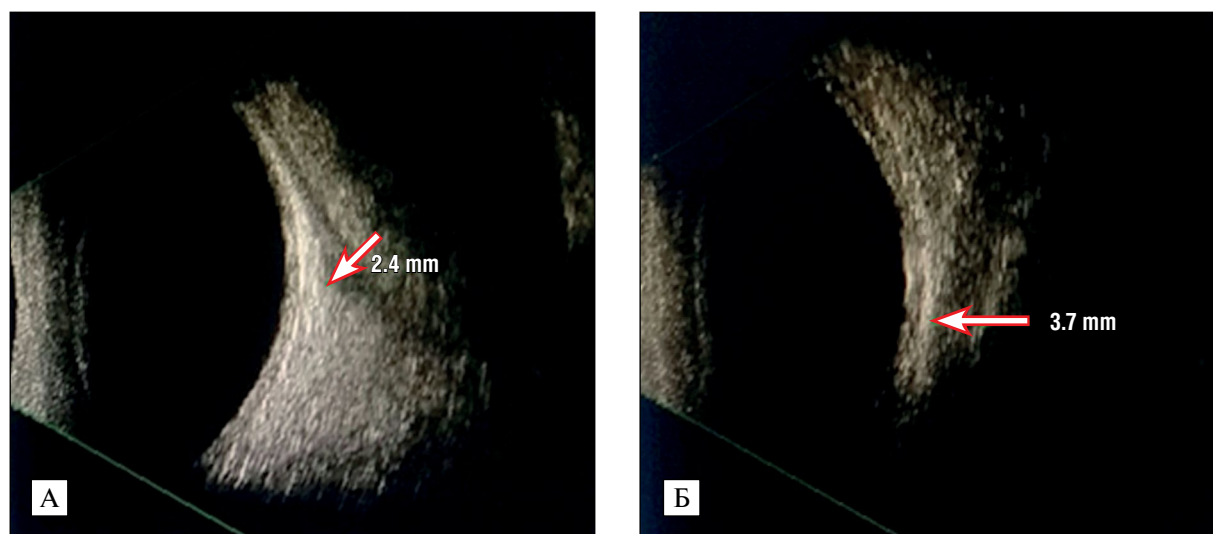


Рис. 1. Сканограммы глазодвигательных мышц (глазные мышцы визуализируются в виде трубчатых гипоехогенных полос) А — внутренняя прямая мышца. Б — наружная прямая мышца.

Fig. 1. Scans of oculomotor muscles (ocular muscles are visualized as tubular hypoechoic bands) А — internal rectus muscle. В — external rectus muscle.

НПМ — $3,0 \pm 0,3$ мм, при расходящемся косоглазии толщина НПМ составила $3,8 \pm 1,12$ мм, толщина ВПМ — $3,2 \pm 0,11$ мм. На рис. 1 представлены сканограммы ЭОМ.

В ходе оперативного вмешательства, после выделения горизонтальных мышц с помощью циркуля Castroviejo измерялось расстояние от места прикрепления верхнего и нижнего края сухожи-

лия до лимба и толщина брюшка без отделения теновой сумки: при сходящемся косоглазии ВПМ, при расходящемся — НПМ (рис. 2 и 3). При этом старались сильно не тянуть мышцу.

Сравнительный анализ эхографических и интраоперационных параметров ВПМ и НПМ глаза выявил следующее: при УЗИ во всех случаях обнаружено наличие мышц, что подтверждалось

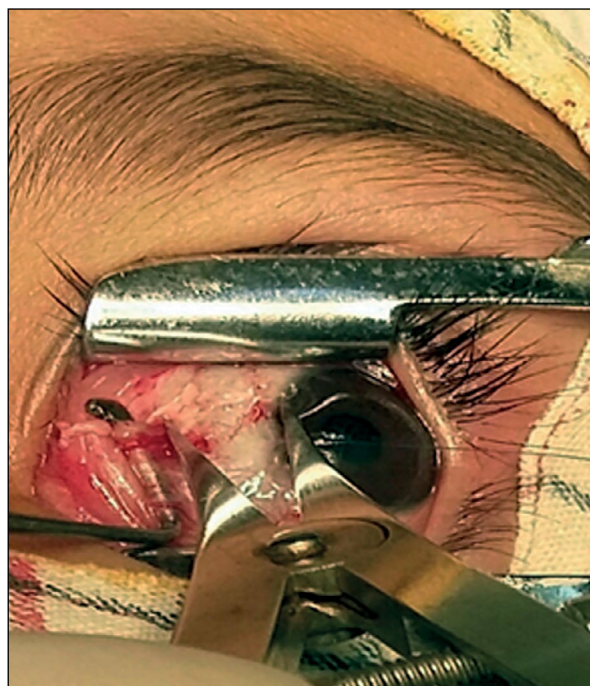


Рис. 2. Измерение места прикрепления сухожилия мышцы — расстояние от лимба.

Fig. 2. Measurement of the attachment point of the muscle tendon—the distance from the limb.

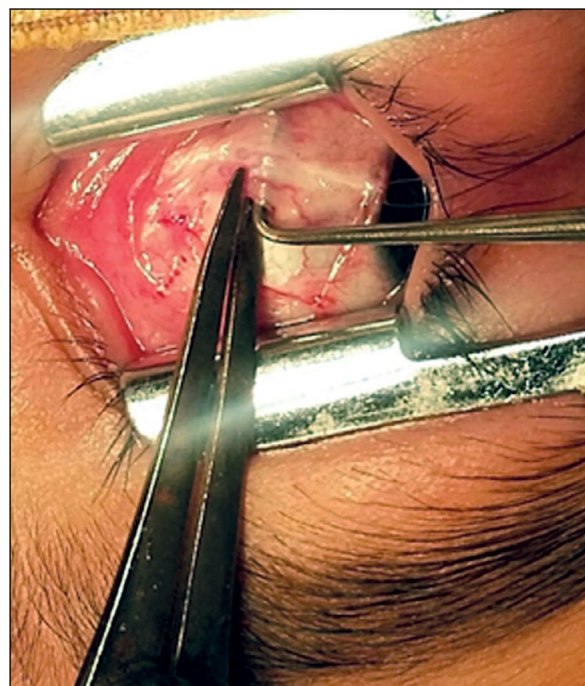


Рис. 3. Измерение толщины мышцы.

Fig. 3. measurement of muscle thickness.

интраоперационно. Топографические показатели, такие как удаленность от лимба, ширина мышц, определить не удалось. При этом была измерена толщина мышечного брюшка, ориентировочно ближе к проекции места прикрепления сухожилия. Статистический анализ показал достоверную разницу в размерах толщины исследуемых мышц. Так, эхографические параметры толщины внутренней и наружной прямых мышц глаза у детей двух групп достоверно превышали аналогичные размеры, полученные интраоперационно, в среднем на 1,95–2,15 мм. (табл. 2 и 3). Возможно, это связано с техническими особенностями измерения.

Как известно, линия прикрепления сухожилий внутренней и наружной прямых мышц идет параллельно лимбу, что обуславливает чисто боковые движения. Однако в ходе операций детей с вертикальным косоглазием мы часто наблюдали аномальное расположение линии прикрепления сухожилий НПМ и ВПМ, когда сухожилия прикреплялись к склере под значительным углом (рис. 4).

В литературе описаны углы между мышечной плоскостью верхней прямой, нижней прямой, нижней косой мышц и сагиттальной плоскостью глаза [29]. Для определения угла прикрепления сухожилий ВПМ и НПМ глаза у обследуемых де-

Таблица 2 / Table 2

Интраоперационные и эхографические параметры толщины внутренней и наружной прямых мышц глаза у детей I группы (мм)
Intraoperative and echographic thickness parameters internal and external rectus muscles of the eye in children of group I (mm)

Название мышцы The name of the muscle	Интраоперационные Параметры (n = 76) * Intraoperative Parameters (n = 76) *		Эхографические Параметры (n = 76) * Echographic Parameters (n = 76) *	
	Сходящееся косоглазие Esotropia	Расходящееся косоглазие Exotropia	Сходящееся косоглазие Esotropia	Расходящееся косоглазие Exotropia
Внутренняя прямая мышца Internal rectus muscle	1,75±0,1**	1,75±0,22***	3,9±0,09	3,4±0,3
Наружная прямая мышца External rectus muscle	1,25±0,1**	2,2±0,13***	3,2±0,1	3,8±1,1

Примечание: * — количество глаз

**p — достоверность различий интраоперационных и эхографических показателей при сходящемся косоглазии (p<0,05)

***p — достоверность различий интраоперационных и эхографических показателей при расходящемся косоглазии (p<0,05).

Note: * — number of eyes

**p — significance of differences in intraoperative and echographic parameters in esotropia (p<0.05)

***p — significance of differences in intraoperative and echographic parameters in exotropia (p<0.05).

Таблица 3 / Table 3

Интраоперационные и эхографические параметры толщины внутренней и наружной прямых мышц глаза у детей II группы (мм)
Intraoperative and echographic thickness parameters internal and external rectus muscles of the eye in children of group II (mm)

Название мышцы The name of the muscle	Вид косоглазия Type of strabismus			
	Сходящееся косоглазие Esotropia	Расходящееся косоглазие Exotropia	Сходящееся косоглазие Esotropia	Расходящееся косоглазие Exotropia
Внутренняя прямая мышца Internal rectus muscle	1,7±0,15**	1,5±0,1***	3,7±0,1	3,2±0,11
Наружная прямая мышца External rectus muscle	1,5±0,3**	2,0±0,1***	3,0±0,3	3,8±1,12

Примечание: * — количество глаз

**p — достоверность различий интраоперационных и эхографических показателей при сходящемся косоглазии (p<0,05)

***p — достоверность различий интраоперационных и эхографических показателей при расходящемся косоглазии (p<0,05).

Note: * — number of eyes

**p — significance of differences in intraoperative and echographic parameters in esotropia (p<0.05)

***p — significance of differences in intraoperative and echographic parameters in exotropia (p<0.05).

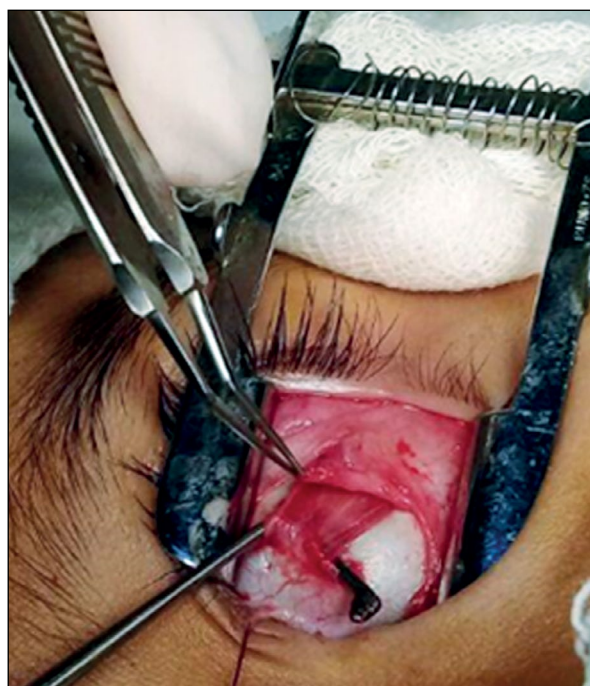


Рис. 4. Косое прикрепление НПМ глазного яблока.

Fig. 4. Oblique attachment of the external rectus muscle of the eyeball.

тей нами был введен термин «угол α » и предложена схема его измерения. Полученные в результате интраоперационных измерений параметры мышц (место прикрепления верхней и нижней точек сухожилия от лимба) переносились на бумагу в виде схемы. При этом угол, образованный между линиями прикрепления сухожилий мышц и линией, проведенной от точки ближайшего прикрепления сухожилия параллельно лимбу, назывался углом α . Величину угла α измеряли в градусах при помощи школьного транспортира (рис. 5).

Полученные результаты были сопоставлены с показателями угла отклонения глаза.

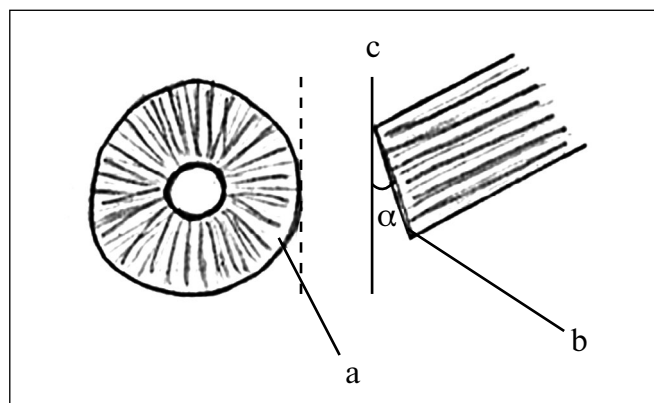


Рис. 5. Схема измерения угла (α) прикрепления сухожилия мышцы.

а — лимб, b — линия прикрепления сухожилия мышц (соединяет верхнюю и нижнюю точки прикрепления), с — линия, проведенная, от точки ближайшего прикрепления сухожилия мышцы, параллельно лимбу, α — угол, образованный между линиями b и c.

Fig. 5. Diagram of measuring the angle (α) of attachment of the muscle tendon.

a — limb, b — muscle tendon attachment line (connects the upper and lower attachment points), c — a line drawn from the point of closest attachment of the muscle tendon, parallel to the limb, α — is the angle formed between lines b and c.

Было отмечено, что при горизонтальной как расходящейся, так и сходящейся девиациях глазного яблока от ($\pm$) 20 до ($\pm$) 70 призм. дптр угол α не превышал 8° , но при сочетании горизонтальной девиации с вертикальной угол α варьировал от 10 до 20° . При горизонтальной девиации от ($\pm$) 20 до ($\pm$) 40 и вертикальной в 8–10 призм. дптр угол α составляет 10– 15° , при горизонтальной девиации от ($\pm$) 50 до ($\pm$) 70 и вертикальной свыше 10 призм. дптр угол α увеличивается до 20° (табл. 4). Как видно, угол α увеличивался соразмерно увеличению горизонтальной и вертикальной девиаций глазного

Таблица 4 / Table 4

Соотношение угла α с углом девиации глазного яблока The ratio of the angle α to the angle of deviation of the eyeball		
Группа пациентов Group of patients	Величина угла (призм. дптр) и направление девиации глазного яблока The value of the angle (prisms. dpтр) and the direction of deviation of the eyeball	Величина угла α (градус) The value of the angle α (degrees)
I	от ($\pm$) 20 до ($\pm$) 40 (горизонт.) 8 – 10 (вертик.) from ($\pm$) 20 to ($\pm$) 40 (horizontal) 8 – 10 (vertical)	10–15
	от ($\pm$) 50 до ($\pm$) 70 (горизонт.) более 10 (вертик.) from ($\pm$) 50 to ($\pm$) 70 (horizontal) more 10 (vertical)	16–20
II	от ($\pm$) 20 до ($\pm$) 40 (горизонт.) от ($\pm$) 50 до ($\pm$) 70 (горизонт.) from ($\pm$) 20 to ($\pm$) 40 (horizontal) from ($\pm$) 50 to ($\pm$) 70 (horizontal)	4–8

го яблока. По данным литературы, при сокращении той или иной мышцы глаз совершает движения вокруг оси, которая перпендикулярна её плоскости, проходит вдоль мышечных волокон и пересекает точку вращения глаза. Это означает, что у большинства глазодвигателей, за исключением НПМ и ВПМ, оси их вращения имеют тот или иной угол наклона по отношению к исходным координатным осям. В связи с этим при своем сокращении НПМ и ВПМ смещают глаз не в одном, а в нескольких направлениях [30]. У детей с вертикальным косоглазием выявленная особенность прикрепления НПМ и ВПМ, а именно прикрепление под определенным углом, возможно, влияет не только на величину горизонтальной девиации, но и способствует появлению вертикальной, что необходимо учитывать при расчетах рецессии, резекции и транспозиции мышц горизонтального действия.

Выводы

1. У детей с вертикальным косоглазием отмечается особенность прикрепления сухожилий ВПМ и НПМ глаза. Так, при вертикальной девиации в 8–10 призм. дптр и горизонтальной от ($\pm$) 20 до ($\pm$) 40 призм. дптр, сухожилия ВПМ при сходящемся и НПМ при расходящемся косоглазии прикрепляются к сагиттальной плоскости глаза под углом 10–15°; при вертикальной девиации выше 10 призм. дптр и горизонтальной от ($\pm$) 50 до ($\pm$) 70 призм. дптр, сухожилия ВПМ и НПМ прикрепляются под углом 16–20°.

2. Угол прикрепления сухожилий ВПМ и НПМ увеличивается соразмерно увеличению горизонтальной и вертикальной девиаций глаза.

3. Эхографические параметры толщины ВПМ и НПМ глаза у детей с вертикальным и горизонтальным косоглазием достоверно превышают интраоперационные в среднем на 1,5–2,15 мм, что, возможно, связано с техническими условиями измерения.

4. Выявленные клинические проявления анатомо-топографических особенностей ВПМ и НПМ глазного яблока у детей с вертикальным косоглазием необходимо учитывать при дозировании резекции, рецессии и транспозиции горизонталомоторов.

Дополнительная информация

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клюка И.В., Сердюченко В.И. Методы диагностики расстройств бинокулярного зрения при вертикальном косоглазии. *Офтальмологический журнал*. 1983;(7):439–41.

2. Сафина Э.Р., Габдрахманова А.Ф., Верзакова И.В. Возможности комплексного ультразвукового исследования при содружественном косоглазии у детей. *Вестник офтальмологии*. 2011;(1):16–9.
3. Спэлтон Д.Д., Хитчинг Р.А., Хантер П.А. *Атлас по клинической офтальмологии*. М.: МЕДпресс-информ; 2007.
4. Аубакирова А.Ж. Вертикальное косоглазие и тактика его лечения. *Офтальмохирургический журнал*. 1990;(4):221–3.
5. Василевская Н.Н. Сравнительная оценка эффективности лечения детей с косоглазием с учетом исходной клиники. *Вестник новых медицинских технологий*. 1999;2(4):96–8.
6. Li Y., Zhao K. Superior oblique tucking for treatment of superior oblique palsy. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*. 2014; 51(4):249–54. Doi: 10.3928/01913913-20140527-01.
7. Pineles S.L., Velez G., Velez F.G. Asymmetric inferior oblique anterior transposition for incomitant asymmetric dissociated vertical deviation. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 2013; 251(11):2639–42. Doi: 10.1007/s00417-013-2445-x.
8. Клюка И.В., Сердюченко В.И. Восстановление бинокулярных функций в результате хирургического исправления вертикального косоглазия. *Офтальмологический журнал*. 1985;40(2):73–7.
9. Пеньков М.А., Константиновская К.Е. Состояние наружных прямых мышц глаза при различной длительности косоглазия. *Офтальмологический журнал*. 1997;(3):439–41.
10. Канюков В.Н., Каган В.И., Тайгузин Р.Ш. Экспериментально морфологическое обоснование микрохирургии глазодвигательных мышц при косоглазии. В кн.: Малюгин Б.Э., Ивашина А.И., Качалина Г.Ф., Климова Т.Л., Пронина И.И., Юдаева Л.Л., ред. *Федоровские чтения: Сборник научных статей*. М.: Столичный бизнес; 2002:140–5.
11. Robaei D., Rose K.A., Kifley A., Cosstick M., Ip J.M., Mitchell P. Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. *Ophthalmology*. 2006; 113(7):1146–53. Doi: 10.1016/j.ophtha.2006.02.019.
12. Асадова Ш.А. Эффективность комбинированного хирургического лечения врожденного паралича верхней косой мышцы. *Офтальмология*. 2009;(1):30–5.
13. Жукова О.В., Маркова Т.А., Золотарев А.В. К вопросу о дозировании эффекта операции при хирургическом лечении сходящегося косоглазия у детей. В кн.: *Труды Всероссийской конференции, посвященной 105-летию со дня рождения Т.И. Ерошевского*. Самара; 2017:644–7.
14. Кашенко Т.П., Тарасцова М.М. Исследование бинокулярного зрения цветными светофильтрами возрастающей плотности. *Офтальмологический журнал*. 1985;(8):498.
15. Caldeira J.A. V-pattern esotropia: a review, and a study of the outcome after bilateral recession of the inferior oblique muscle, a retrospective study of consecutive patients. *Binocul. Vis. Strabismus*, 2003;18(1):35–48.
16. Трифаненкова И.Г., Терещенко А.В., Выдрина А.А., Терещенкова М.С., Исаев С.В. Этапность в хирургическом лечении смешанного косоглазия со слабостью верхней косой мышцы. *Современные технологии в офтальмологии*. 2017;(5):72–5.
17. Чурнова Н.С. Применение ультразвукового исследования при содружественном косоглазии у детей. *Точка зрения. Восток-Запад*. 2014;(1):246–8.
18. Шуко А.Г., Жукова С.И., Юрьева Т.Н. *Ультразвуковая диагностика в офтальмологии*. 2-е изд. М.: Офтальмология; 2015.
19. Барсегян М.Л., Габриелян А.Р. К вопросу хирургического лечения содружественного горизонтально-вертикального косоглазия. *Вестник стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. 2012;(4):26–8.

20. Полян В.Д. Клиническая характеристика вертикального косоглазия и тактика врача при выборе операции. VI-научно-практическая конференция глазных врачей Красноярского края. Красноярск; 1972:115-8.
21. Агафонова В.В., Митронина М.Л. Возможности неинвазивной визуализации экстраокулярных мышц в хирургическом лечении оперированного косоглазия. *Медицинская визуализация*. 2012;(3):85-8.
22. Buckley S.A., Elston J.S. Surgical treatment of supranuclear and internuclear ocular motility disorders. *Eye (Lond.)*. 1997; 11(Pt 3):377-80. Doi: 10.1038/eye.1997.79.
23. Donahue S.P., Itharat P. A-pattern strabismus with overdepression in adduction: a special type of bilateral skew deviation. *J. AAPOS*. 2010;14(1):55-9. Doi: 10.1016/j.jaapos.2009.11.009.
24. Han J., Han S.Y., Lee J.B., Han S.H. Surgical management of long-standing antielevation syndrome after unilateral anterior transposition of the inferior oblique muscle. *J. AAPOS*. 2014; 18(3):232-4. Doi: 10.1016/j.jaapos.2013.12.002.
25. Tibrewal S., Pehera N., Sachdeva V., Kekunnaya R. Inferior oblique transposition for large hypertropia after vertical rectus transposition. *J. AAPOS*. 2013;17(3):312-4. Doi: 10.1016/j.jaapos.2012.12.154.
26. Velez F.G., Ela-Dalman N., Velez G. Surgical management of dissociated vertical deviation associated with A-pattern strabismus. *J. AAPOS*. 2009;13(1):31-5. Doi: 10.1016/j.jaapos.2008.09.006.
27. Аветисов Э.С. *Содружественное косоглазие*. М.: Медицина; 1977. 311 с.
28. Левченко О.Г., Писаревский С.Л. *Диагностика и хирургическое лечение детей с вертикальным косоглазием*. Ташкент: Абу Али Ибн Сино; 1995. 61 с.
29. Краснов М.Л., Беляев В.С. *Руководство по глазной хирургии*. 2-е изд. М.: Медицина; 1988.
30. Сомов Е.Е. *Избранные разделы детской клинической офтальмологии*. СПб.: Человек; 2016.
9. Pen'kov MA, Konstantinovskaya KE. The condition of the external rectus muscles of the eye with different duration of strabismus. *Oftal'mologicheskii zhurnal*. 1997;(3):439-41. (in Russian)
10. Kanyukov VN, Kagan VI, Taiguzin RSh. Eksperimental'no morfologicheskoe obosnovanie mikrokhirurgii glazodvigatel'nykh myshts pri kosoglazii. In: Malyugin BE, Ivashina AI, Kachalina GF, Klimova TL, Pronina II, Yudaeva LL, ed. *Fedorov readings: Collection of scientific articles. [Fedorovskie chteniya: Sbornik nauchnykh statei]*. Moscow: Stolichnyi biznes; 2002:140-5. (in Russian)
11. Robaei D, Rose KA, Kifley A, et al. Factors associated with childhood strabismus: findings from a population-based study. *Ophthalmology*. 2006;113(7):1146-53. Doi: 10.1016/j.optha.2006.02.019.
12. Asadova ShA. Efficiency of the combined surgery for the treatment of superior oblique muscle palsy. *Oftal'mologiya*. 2009;(1):30-5. (in Russian)
13. Zhukova OV, Markova TA, Zolotarev AV. On the question of dosing the effect of surgery in the surgical treatment of convergent strabismus in children. In: *Proceedings of the National Russian Conference dedicated to the 105th anniversary of the birth of T.I. Eroshevsky. [Trudy Vserossiiskoi konferentsii, posvyashchennoi 105-letiyu so dnya rozhdeniya T.I. Eroshevskogo]*. Samara; 2017:644-7. (in Russian)
14. Kashchenko TP, Tarastsova MM. Study of binocular vision with color filters of increasing density. *Oftal'mologicheskii zhurnal*. 1985;(8):498. (in Russian)
15. Caldeira JA. V-pattern esotropia: a review, and a study of the outcome after bilateral recession of the inferior oblique muscle, a retrospective study of consecutive patients. *Binocul. Vis. Strabismus*. 2003;18(1):35-48.
16. Trifanenkova IG, Tereshchenko AV, Vydrina AA, et al. Stages in the surgical treatment of mixed strabismus with weakness of the superior oblique muscle. *Sovremennye tekhnologii v oftal'mologii*. 2017;(5):72-5. (in Russian)
17. Churnova NS. The use of ultrasound in children with concomitant strabismus. *Tochka zreniya. Vostok-Zapad*. 2014;(1):246-8. (in Russian)
18. Shchuko AG, Zhukova SI, Yur'eva TN. *Ultrasound diagnostics in ophthalmology. [Ul'trazvukovaya diagnostika v oftal'mologii]*. 2nd ed. Moscow: Oftal'mologiya; 2015. (in Russian)
19. Barsegyan ML, Gabrielyan AR. On the issue of surgical treatment of concomitant horizontal-vertical strabismus. *Vestnik stomatologii i chelyustno-litsevoi khirurgii*. 2012;(4):26-8. (in Russian)
20. Polyn' VD. Clinical characteristics of vertical strabismus and the doctor's tactics when choosing an operation. VI scientific-practical conference of eye doctors of the Krasnoyarsk region. [VI-nauchno-prakticheskaya konferentsiya glaznykh vrachei Krasnoyarskogo kraia]. Krasnoyarsk; 1972:115-8. (in Russian)
21. Agafonova VV, Mitronina ML. Possibilities noninvasive visualization of extra-ocular muscles within surgical treatment of operated strabismus. *Meditinskaya vizualizatsiya*. 2012;3:85-88. (in Russian)
22. Buckley SA, Elston JS. Surgical treatment of supranuclear and internuclear ocular motility disorders. *Eye (Lond.)*. 1997; 11(Pt 3):377-80. Doi: 10.1038/eye.1997.79.
23. Donahue SP, Itharat P. A-pattern strabismus with overdepression in adduction: a special type of bilateral skew deviation. *J. AAPOS*. 2010;14(1):55-9. Doi: 10.1016/j.jaapos.2009.11.009.
24. Han J, Han SY, Lee JB, Han SH. Surgical management of long-standing antielevation syndrome after unilateral anterior transposition of the inferior oblique muscle. *J. AAPOS*. 2014;18(3):232-4. Doi: 10.1016/j.jaapos.2013.12.002.
1. Klyuka IV, Serdyuchenko VI. Methods for diagnosing binocular vision disorders with vertical strabismus. *Oftal'mologicheskii zhurnal*. 1983;(7):439-41. (in Russian)
2. Safina ER, Gabdrakhmanova AF, Verzakova IV. Possibilities of a complex ultrasound examination for concomitant strabismus in children. *Vestnik oftal'mologii*. 2011;(1):16-9. (in Russian)
3. Spalton DJ, Hitchings RA, Hunter PA. *Atlas of clinical ophthalmology. [Atlas po klinicheskoi oftal'mologii]*. Moscow: MEDpress-inform; 2007. (in Russian)
4. Aubakirova AZh. Vertical strabismus and tactics of its treatment. *Oftal'mokhirurgicheskii zhurnal*. 1990;(4):221-3. (in Russian)
5. Vasilevskaya NN. Comparative evaluation of the effectiveness of treatment of children with strabismus, taking into account the initial clinic. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii*. 1999;2(4):96-8. (in Russian)
6. Li Y, Zhao K. Superior oblique tucking for treatment of superior oblique palsy. *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*. 2014; 51(4):249-54. Doi: 10.3928/01913913-20140527-01.
7. Pineles SL, Velez G, Velez FG. Asymmetric inferior oblique anterior transposition for incomitant asymmetric dissociated vertical deviation. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol*. 2013; 251(11):2639-42. Doi: 10.1007/s00417-013-2445-x.
8. Klyuka IV, Serdyuchenko VI. Restoration of binocular functions as a result of surgical correction of vertical strabismus. *Oftal'mologicheskii zhurnal*. 1985;40(2):73-7. (in Russian)

REFERENCES

25. Tibrewal S, Pehera N, Sachdeva V, Kekunnaya R. Inferior oblique transposition for large hypertropia after vertical rectus transposition. *J. AAPOS*. 2013;17(3):312-4. Doi: 10.1016/j.jaapos.2012.12.154.
26. Velez FG, Ela-Dalman N, Velez G. Surgical management of dissociated vertical deviation associated with A-pattern strabismus. *J. AAPOS*. 2009;13(1):31-5. Doi: 10.1016/j.jaapos.2008.09.006.
27. Avetisov ES. *Concomitant squint*. [Sodruzhestvennoe kosoglazie]. Moscow: Meditsina. 1977. 311 p. (in Russian)
28. Levchenko OG, Pisarevskii SL. *Diagnostics and surgical treatment of children with vertical strabismus*. [Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie detei s vertikal'nym kosoglaziem]. Tashkent: Abu Ali Ibn Sino; 1995. 61 p. (in Russian)
29. Krasnov ML, Belyaev VS. *Eye surgery guide*. [Rukovodstvo po glaznoi khirurgii]. 2nd ed. Moscow: Meditsina; 1988. (in Russian)
30. Somov EE. *Selected sections of pediatric clinical ophthalmology*. [Izbrannye razdely detskoi klinicheskoi oftal'mologii]. St. Petersburg: Chelovek; 2016. (in Russian)

Поступила 18.03.2020

Принята в печать 21.03.2020

Информация об авторах:

Хамраева Лола Салимовна (Lola S. Khamraeva, MD, PhD) — канд. мед. наук, доцент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института; e-mail: lola251167@mail.ru; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0221-702X>

Гиясова Акида Орифхон кизи (Acida O. Giyasova, MD) — студентка 3 курса магистратуры кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института;

Бобоха Любава Юрьевна (Lyubava Y. Bobokha, MD) — ассистент кафедры офтальмологии, детской офтальмологии Ташкентского педиатрического медицинского института. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8075-32-93>