

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья

УДК 617.761

doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-1-52-55

**МЕСТО УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ
В ЛЕЧЕНИИ ОБРАТНОГО КОСОГЛАЗИЯ**

**Александр Владимирович Терещенко^{1✉}, Ирина Георгиевна Трифаненкова²,
Александра Андреевна Выдрина³**

^{1,2,3} Микрочirurgия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Калужский филиал, Калуга, Россия

¹ nauka@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0840-2675> ✉

² nauka@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9202-5181>

³ nauka2@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8563-718X>

Аннотация. В исследование вошло 12 детей в возрасте 10–17 лет, обратившихся с жалобами на развившееся обратное косоглазие после операций, проведенных по поводу содружественного косоглазия. Для оценки топографии ранее прооперированных экстраокулярных мышц и планирования последующего хирургического лечения проводили ультразвуковую биомикроскопию (УБМ) переднего отрезка глаза. УБМ с частотой 50 МГц позволяет точно измерить расстояние от лимба до места крепления к склере горизонтальной прямой глазодвигательной мышцы после перенесенного ранее вмешательства. В случаях, когда подробности предыдущей операции недоступны, информация, предоставленная УБМ исследованием, может быть полезной при определении хирургической тактики.

Ключевые слова: обратное косоглазие, ультразвуковая биомикроскопия, дооперационная ультразвуковая визуализация, экстраокулярные мышцы, оперированное косоглазие

ORIGINAL RESEARCHES

Original article

**THE PLACE OF ULTRASOUND DIAGNOSTICS
IN THE TREATMENT OF INVERSE STRABISMUS**

Alexander V. Tereshchenko^{1✉}, Irina G. Trifanenkova², Alexandra A. Vydrina³

^{1,2,3} Eye Microsurgery named after Academician S.N. Fedorov, Kaluga Branch, Kaluga, Russia

¹ nauka@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0840-2675> ✉

² nauka@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9202-5181>

³ nauka2@mntk.kaluga.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8563-718X>

Abstract. The study included 12 children. The children's age was 10–17 years. Children have complained about developed reverse strabismus after operations performed for concomitant strabismus. Ultrasound biomicroscopy (UBM) of the anterior segment of the eye was performed to estimate the topography of previously operated extraocular muscles and plan subsequent surgical treatment. UBM with a frequency of 50 MHz makes it possible to accurately measure the distance from the limbus to the attachment point to the sclera of the horizontal rectus oculomotor muscle after a previous intervention. In cases the details of the previous operation are not available, the information provided by UBM may be useful in determining the surgical tactics.

Keywords: inverse strabismus, ultrasound biomicroscopy, preoperative ultrasound visualization, extraocular muscles, operated strabismus

Содружественное косоглазие, проявляющееся отклонением одного из глаз от общей точки фиксации и характеризующееся нарушением бинокулярного зрения, является выраженным функциональным и косметическим нарушением глазодвигательной системы. Основной целью лечения этой патологии является

восстановление бинокулярных функций, что достигается применением сложного комплекса разнообразных мероприятий: коррекцией рефракционных нарушений, плеопто-ортоптическим лечением, хирургическим вмешательством. Согласно данным литературы ортопозицию посредством хирургической коррекции удается

восстановить у 63–85 % пациентов с содружественным косоглазием [1]. Бинокулярное зрение после лечения в детском возрасте удается достичь в 60–65 % случаев, а в случаях раннего начала – в 70–75 % [2].

Одной из самых тяжелых для лечения групп больных с содружественным косоглазием считаются ранее оперированные пациенты. Как правило, часть из них обращается в офтальмологические клиники с жалобами на развитие обратных видов косоглазия, другие – на недостаточный косметический эффект после хирургических вмешательств. Анатомо-топографические изменения в экстраокулярных мышцах у пациентов с оперированным содружественным косоглазием затрудняют планирование повторной операции и прогнозирование ее эффекта. Аномально прикрепленная мышца может вынудить хирурга изменить хирургическую тактику во время операции, расширить планируемый объем вмешательства.

Самым известным методом оценки состояния ранее прооперированных глазодвигательных мышц в настоящее время является их интраоперационная ревизия. Очевидно, что методика, которая могла бы до операции точно определить точку прикрепления мышц по отношению к лимбу, может улучшить планирование как первичных хирургических процедур, так и последующих вмешательств. В литературе имеются сообщения о возможности визуализации экстраокулярных мышц с помощью ультразвуковой биомикроскопии (УБМ) [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Высокочастотная ультразвуковая биомикроскопия (35–50 МГц) обеспечивает отличную дифференциацию тканей с разрешением 0,1 мм и пенетрантностью 5–7 мм в глубину ткани. Среди различных применений УБМ 2–6 была доказана способность определять место прикрепления экстраокулярных мышц к глазному яблоку. Точное определение места расположения глазодвигательной мышцы является важным фактором во время выполнения повторных операций. Что и определило целесообразность проведения данного исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить эффективность применения метода дооперационной ультразвуковой визуализации экстраокулярных мышц у пациентов с оперированным косоглазием.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследование вошло 12 детей в возрасте от 10 до 17 лет, обратившихся в Калужский филиал МНТК «Микрохирургия глаза» с жалобами на развившееся обратное косоглазие после операций, проведенных по поводу содружественного косоглазия.

Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование, а также страбологическое исследование: определение характера зрения на цветотесте, обследование на синоптофоре, количественную оценку угла девиации по методу Гиршберга в 5 диагностических позициях взора, исследование подвижности глазных яблок в 8 направлениях взора, исследование конвергенции. Для оценки топографии ранее прооперированных экстраокулярных мышц и планирования последующего хирургического лечения проводили ультразвуковую биомикроскопию переднего отрезка глаза.

В этом исследовании мы использовали диагностическую ультразвуковую систему EYE CUBED (ELLEX, Австралия) и метод линейного сканирования. УБМ работает на частоте 50 МГц и обеспечивает физическое разрешение по горизонтали и оси примерно 50 и 25 мм соответственно. В исследовании использовали стандартный ультразвуковой датчик со склеральной насадкой, наполненной иммерсионной средой (физиологический раствор). Обследование проводили либо лежа на спине, либо сидя. Производилась инстиляция анестетика, датчик устанавливали на переднюю поверхность глаза над мышцей, которую нужно сканировать, без использования воронкообразного векорасширителя. Для визуализации экстраокулярной мышцы датчик двигался взад и вперед по лимбу с колебаниями, перпендикулярными лимбу, пока не наблюдалось поперечное сечение прикрепления мышцы. Мышечная ткань визуализировалась как хорошо очерченная гипорефлективная область, создающая четкую линейную тень. Лимб идентифицируется при УБМ как «корнеосклеральное соединение», которое рассматривается как резкий переход между более сонопрозрачной стромой роговицы и более сонорефлективной склерой. Расстояние прикрепления мышцы к склере измеряли от лимба с помощью встроенного пакета программ в машине УБМ.

Все пациенты подверглись хирургическому вмешательству по исправлению обратного косоглазия. Во время операции после выделения экстраокулярной мышцы и введения у места ее крепления мышечного крючка с помощью миллиметрового шпателя также измеряли расстояние от лимба до средней точки прикрепления мышцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У всех 12 пациентов было выявлено обратное косоглазие. Семь пациентов с обратным расходящимся косоглазием были ранее прооперированы по поводу содружественного сходящегося. При проведении УБМ

исследования внутренняя прямая мышца была дифференцирована у 5 больных (71,4 %). Расстояние от лимба до места прикрепления мышцы к склере у них составило от 8,6 до 10,6 мм [в среднем $(10,52 \pm 0,40)$ мм]. При интраоперационной ревизии внутренняя прямая мышца была дифференцирована у 6 больных (85,7 %). При этом расстояние от лимба до места прикрепления мышцы к склере составило от 9,0 до 13,6 мм, в среднем $(11,2 \pm 1,1)$ мм. У 1 пациента (14,3 %) был диагностирован отрыв внутренней прямой мышцы от склеры. Наружная прямая мышца при УБМ визуализации была дифференцирована у всех 7 больных в 10,0–11,8 мм от лимба, в среднем $(11,00 \pm 0,61)$ мм. Ревизия наружной прямой мышцы позволила определить ее в 9,8–11,5 мм от лимба, в среднем $(10,94 \pm 0,60)$ мм, также у 7 больных.

У 5 пациентов с обратным сходящимся косоглазием в анамнезе было проведено хирургическое лечение содружественного расходящегося. УБМ позволила дифференцировать внутреннюю прямую мышцу у всех 5 больных в 5,0–6,0 мм от лимба, в среднем $(5,50 \pm 0,41)$ мм. Интраоперационная ревизия выявила место прикрепления внутренней прямой также у 5 пациентов в 4,9–5,9 мм от лимба, в среднем $(5,32 \pm 0,40)$ мм. При УБМ исследовании наружной прямой мышцы она была дифференцирована лишь у 3 больных (60 %) в 12–13 мм от лимба, в среднем $(12,47 \pm 0,50)$ мм. Интраоперационно наружная прямая была дифференцирована у 5 пациентов (100 %), в среднем в $(13,76 \pm 1,38)$ мм от лимба. При этом у 2 больных (40 %) она была обнаружена в 15,0–15,5 мм от лимба.

Бесспорно, нельзя отрицать важность точного знания анатоми-топографического состояния экстраокулярных мышц для определения хирургического плана лечения обратных видов косоглазия. Для изучения размера и положения экстраокулярных мышц традиционно используются методы орбитальной визуализации, такие как компьютерная томография и магнитно-резонансная томография [6]. Однако эти измерения не очень точны, трудновыполнимы и весьма дороги. В настоящее время высокое разрешение В-сканеров обеспечивает более эффективную анатомическую визуализацию и измерение экстраокулярных мышц [7]. УБМ с частотой 50 МГц обеспечивает превосходное качество изображения потенциального пространства между мышцей и склерой, что делает прикрепление мышцы легко идентифицируемым. Ультразвуковая визуализация резецированных ранее прямых горизонтальных мышц в проведенном исследовании позволяет их дифференцировать и точно определять их место фиксации в 100 % случаев. При этом прогнозируемое УБМ место прикрепления мышцы находится

в пределах 1 мм от интраоперационных измерений. Что, на наш взгляд, является весьма точной характеристикой и соответствует проведенным ранее исследованиям [5, 8].

УБМ исследование внутренней прямой мышцы при обратном расходящемся косоглазии в нашем исследовании позволило точно определить место ее прикрепления в 71,4 % случаев. Максимальное расстояние, точно измеренное УБМ, составило 10,52 мм от лимба. Не была дифференцирована мышца, которая располагалась в 13,6 мм от лимба, а также вовсе не имела связи с глазным яблоком. Это полностью согласуется с данными литературы, согласно которым предел обнаружения внутренней прямой мышцы составляет 12 мм [4]. При исследовании наружной прямой мышцы в случаях обратного сходящегося косоглазия УБМ позволила определить место ее прикрепления у 60 % больных. Вследствие предшествующей операции рецессии наружной прямой новое место крепления находилось в 13,76 мм от лимба. Предел обнаружения для наружной прямой мышцы составляет 14 мм. Именно этим, на наш взгляд, объясняется затруднение ультразвуковой визуализации латеральных мышц, прикрепленных к склере в 15–15,5 мм от лимба [4]. Следует отметить, что различия между средними значениями двух методов не были значительными ни для одной из мышц и варьировали в пределах 1 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

УБМ с частотой 50 МГц позволяет точно измерить расстояние от лимба до места крепления к склере горизонтальной прямой глазодвигательной мышцы после перенесенного ранее вмешательства. В случаях, когда подробности предыдущей операции недоступны, информация, предоставленная УБМ исследованием, может быть полезной при определении хирургической тактики. Пределы, в которых мышца может быть обнаружена с помощью УБМ, составляют 12 мм от лимба для внутренней прямой мышцы и 14 мм для наружной прямой мышцы.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Аветисов Э.С., Кащенко Т.П. Бинокулярное зрение. Клинические методы исследования и восстановления // Клиническая физиология зрения: сб. трудов МНИИ ГБ им. Гельмгольца. М., 1993. С. 199–209.
2. Аветисов С.Э., Кащенко Т.П., Шамшинова А.М. Зрительные функции и их коррекция у детей. М.: Медицина, 2005. 85 с.
3. Розанова О.И., Шуко А.Г., Ильин В.П., Малышев В.В. Сходящееся содружественное косоглазие у взрослых. Иркутск: 2005. С. 83–84.

4. Dai S., Kraft S.P., Smith D.R., Buncic J.R. Ultrasound biomicroscopy in strabismus reoperations // *J AAPOS*. 2006. Vol. 10. P. 202–205.

5. Accuracy of the Ultrasound Biomicroscopy Bag/Balloon Technique in Locating Horizontal Extraocular Muscle Insertions Before and After Strabismus Surgery / D. Mezad-Koursh, A. Rosenblatt, S. Cohen [et al.] // *J. Pediatr. Ophthalmol. Strabismus*. 2020. № 1 (157). P. 12–20.

6. Ozgen A., Ariyurek M. Normative measurement of orbital structures using CT // *AJR Am. J. Roentgenol*. 1998. № 4 (170). P. 1093–1096.

7. Tamburrelli C., Salgarello T., Vaiano A.S. Ultrasound of the horizontal rectus muscle insertion sites: implications in preoperative assessment of strabismus // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2003. Vol. 44. P. 618–622.

8. Ultrasound Biomicroscopy in Strabismus Surgery: Efficacy in Postoperative Assessment of Horizontal Muscle Insertions / N. Thakur, R. Singh, S. Kaur [et al.] // *Strabismus*. 2015. Vol. 23, № 2. P. 73–79.

REFERENCES

1. Avetisov E.S., Kashchenko T.P. Binocular vision. Clinical methods of research and recovery. *Klinicheskaya fiziologiya zreniya: sb. trudov MNII GB im. Gel'mgol'tsa = Clinical physiology of vision: Sat. Proceedings of MNII GB them. Helmholtz*. Moscow; 1993:199–209. (In Russ.).

2. Avetisov S.E., Kashchenko T.P., Shamshinova A.M. Visual functions and their correction in children. Moscow: Medicine; 2005. 85 p. (In Russ.).

3. Rozanova O.I., Shchuko A.G., Il'in V.P., Malyshev V.V. Convergent concomitant strabismus in adults. *Irkutsk*; 2005:83–84. (In Russ.).

4. Dai S, Kraft S.P., Smith D.R., Buncic J.R. Ultrasound biomicroscopy in strabismus reoperations. *J. AAPOS*. 2006; 10:202–205.

5. Mezad-Koursh D., Rosenblatt A., Cohen S. et al. Accuracy of the Ultrasound Biomicroscopy Bag/Balloon Technique in Locating Horizontal Extraocular Muscle Insertions Before and After Strabismus Surgery. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2020;1(157):12–20.

6. Ozgen A., Ariyurek M. Normative measurement of orbital structures using CT. *AJR Am. J. Roentgenol*. 1998; 4(170):1093–1096.

7. Tamburrelli C., Salgarello T., Vaiano A.S. Ultrasound of the horizontal rectus muscle insertion sites: implications in preoperative assessment of strabismus. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci*. 2003;44:618–622.

8. Thakur N., Singh R., Kaur S., Kumar A., Phuljhele S., Sukhija J. Ultrasound Biomicroscopy in Strabismus Surgery: Efficacy in Postoperative Assessment of Horizontal Muscle Insertions. *Strabismus*. 2015;23(2):73–79.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация об авторах

А.В. Терещенко – доктор медицинских наук, директор, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Калужский филиал, Калуга, Россия;

И.Г. Трифаненкова – доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Калужский филиал, Калуга, Россия;

А.А. Выдрин – кандидат медицинских наук, исполняющая обязанности заведующего детским офтальмологическим отделением, Микрохирургия глаза имени академика С.Н. Фёдорова, Калужский филиал, Калуга, Россия.

Статья поступила в редакцию 28.12.2021; одобрена после рецензирования 11.02.2022; принята к публикации 23.02.2022.

The authors declare no conflicts of interests.

Information about the authors

A.V. Tereshchenko – MD, Director, Academician S.N. Fedorov Eye Microsurgery, Kaluga Branch, Kaluga, Russia;

I.G. Trifanenkova – MD, Deputy Director for Scientific Work, Academician S.N. Fedorov Eye Microsurgery, Kaluga Branch, Kaluga, Russia;

A.A. Vydrina – Candidate of Medical Sciences, Acting Head of the Pediatric Ophthalmology Department, Academician S.N. Fedorov Eye Microsurgery, Kaluga Branch, Kaluga, Russia.

The article was submitted 28.12.2021; approved after reviewing 11.02.2022; accepted for publication 23.02.2022.