

## Функциональная мультиспиральная компьютерная томография орбит в алгоритме диагностики несодружественных форм косоглазия

© С.С. ДАНИЛОВ<sup>1</sup>, Я.О. ГРУША<sup>1,2</sup>, Н.Д. КУДРЯВЦЕВ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «Научно-исследовательский институт глазных болезней», Москва, Россия;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия;

<sup>3</sup>ГБУЗ города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий ДЗМ», Москва, Россия

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** Изучить эффективность функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит в обследовании пациентов со сложными случаями несодружественного косоглазия.

**Материал и методы.** В исследование включены 34 пациента. У 8 (23,5%) из 34 пациентов косоглазие возникло в результате травмы орбиты. У ряда пациентов несодружественное косоглазие явилось осложнением ретробульбарной инъекции лекарственных препаратов (4 (11,7%) случая), эндоскопической хирургии придаточных пазух носа (6 (17,6%) случаев), реконструктивных операций на орбите (7 (20,6%) случаев). В 9 (26,5%) наблюдениях несодружественное косоглазие выявлено у пациентов с эндокринной офтальмопатией (ЭОП), из них 5 (14,7%) пациентам ранее выполнена сбалансированная костная декомпрессия орбиты (СКДО). Всем пациентам проведена функциональная мультиспиральная компьютерная томография орбит.

**Результаты.** В 6 случаях при отсутствующей подвижности глаза в одном или нескольких направлениях зрения отмечено полное отсутствие сократительной функции исследуемых мышц. У 6 пациентов с выраженным ограничением подвижности выявлены сокращения поврежденной мышцы и ее фиксация в области ятрогенного дефекта стенки орбиты. У 5 пациентов после орбитальной травмы выявлено ограничение экскурсии нижней и/или внутренней прямых мышц, обусловленное их фиксацией в зоне перелома стенки орбиты. В 4 случаях косоглазия, возникшего после проведения ретробульбарной анестезии, обнаружены признаки контрактуры нижней прямой мышцы. У 4 пациентов с ЭОП, а также у пациентов, перенесших СКДО, определяли выраженное увеличение поперечных размеров экстраокулярных мышц. У пациентов после СКДО наблюдали смещение наружной и внутренней прямых мышц в сформированные костные окна с изменением вектора их действия.

**Заключение.** Полученные при функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит данные обследования 34 пациентов позволили уточнить характер глазодвигательных нарушений и оценить функциональное состояние экстраокулярных мышц.

**Ключевые слова:** функциональная мультиспиральная компьютерная томография орбит, несодружественное косоглазие, травма орбиты, осложнения эндоскопической хирургии придаточных пазух носа, эндокринная офтальмопатия.

### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Данилов С.С. — e-mail: [niigb.danilov@gmail.com](mailto:niigb.danilov@gmail.com); <https://orcid.org/0000-0003-1591-5417>

Груша Я.О. — <https://orcid.org/0000-0002-6461-8243>

Кудрявцев Н.Д. — <https://orcid.org/0000-0003-4203-0630>

**Автор, ответственный за переписку:** Данилов С.С. — e-mail: [niigb.danilov@gmail.com](mailto:niigb.danilov@gmail.com)

### КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Данилов С.С., Груша Я.О., Кудрявцев Н.Д. Функциональная мультиспиральная компьютерная томография орбит в алгоритме диагностики несодружественных форм косоглазия. *Вестник офтальмологии*. 2021;137(5):248–254.  
<https://doi.org/10.17116/oftalma2021137052248>

## Functional multislice computed tomography of the orbits in diagnosis of incomitant strabismus

© S.S. DANILOV<sup>1</sup>, Y.O. GRUSHA<sup>1,2</sup>, N.D. KUDRYAVTSEV<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Research Institute of Eye Diseases, Moscow, Russia;

<sup>2</sup>Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia;

<sup>3</sup>Research and Practical Clinical Center of Diagnostics and Telemedicine Technologies, Moscow, Russia

### ABSTRACT

**Purpose** — to study the value of functional multislice computed tomography (MSCT) of the orbits in examination of patients with complex incomitant strabismus.

**Material and methods.** The study included 34 patients. In 8 (23.5%) out of 34 patients, strabismus occurred as the result of an orbital injury. In some patients, incomitant strabismus was a complication of: retrobulbar injection of drugs (4 cases (11.7%)); endoscopic sinus surgery (6 cases (17.6%)); reconstructive surgery of orbits (7 cases (20.6%)). In 9 cases (26.5%), incomitant strabismus was detected in patients with thyroid eye disease (TED), of them 5 (14.7%) had previously undergone balanced orbital decompression (BOD). All patients underwent functional MSCT of the orbits.

**Results.** Complete absence of the contractile function of the studied muscles was noted in 6 cases with loss of ocular motility in one or several directions of gaze. Contraction of the injured muscle and its fixation in the area of iatrogenic defect in the orbital wall was observed in 6 patients with severe limitation of ocular motility. Limitation of the excursion of the inferior and/or medial rectus muscles due to their fixation in the fracture of the orbital wall was observed in 5 patients after orbital trauma. Signs of contracture of the inferior rectus muscle were revealed in 4 cases of strabismus that occurred after retrobulbar anesthesia. Pronounced increase in the lateral dimensions of the extraocular muscles was determined in 4 patients with TED, as well as in patients who had undergone BOD. Displacement of the lateral and medial rectus muscles into the formed bony windows with a change in the vector of their action was observed in patients who had undergone BOD.

**Conclusion.** The data obtained with functional MSCT of the orbits in 34 patients allowed more accurate characterization of the oculomotor disorders and evaluation of the functional state of the extraocular muscles.

**Keywords:** functional multislice computed tomography of the orbits, incomitant strabismus, orbital trauma, complications of endoscopic sinus surgery, thyroid eye disease.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Danilov S.S. — e-mail: niigb.danilov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0003-1591-5417>

Grusha Y.O. — <https://orcid.org/0000-0002-6461-8243>

Kudryavtsev N.D. — <https://orcid.org/0000-0003-4203-0630>

**Corresponding author:** Danilov S.S. — e-mail: niigb.danilov@gmail.com

#### TO CITE THIS ARTICLE:

Danilov SS, Grusha YO, Kudryavtsev ND. Functional multislice computed tomography of the orbits in diagnosis of incomitant strabismus.

*The Russian Annals of Ophthalmology = Vestnik oftal'mologii.* 2021;137(5):248–254. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2021137052248>

## Введение

Проблема косоглазия у взрослых остается актуальной. Для успешного хирургического лечения данной патологии наиболее важным моментом является грамотное планирование тактики и методов оперативного вмешательства с учетом особенностей глазодвигательных нарушений. Задача становится более сложной и важной в случаях несодружественных форм косоглазия. В некоторых затруднительных случаях для оценки на дооперационном этапе состояния глазодвигательного аппарата прибегают к таким методам, как магнитно-резонансная томография (МРТ) орбит, ультразвуковое исследование (УЗИ) орбит, реже применяют мультиспиральную компьютерную томографию (МСКТ) орбит. В 1994 г. J. Demer и соавторы для оценки состояния экстраокулярных мышц (ЭОМ) предложил использовать динамическую МРТ орбит [1], которую применяют и по настоящее время [2, 3]. В 2010–2012 гг. опубликованы данные о применении метода функциональной МСКТ (фМСКТ) орбит для анализа работы глазодвигательных мышц у пациентов с переломами стенок орбиты [4, 5]. В 2020 г. опубликованы данные о применении фМСКТ при диагностике механического косоглазия, возникшего после травмы инъекционной иглой нижней прямой мышцы во время произведения ретробульбарной анестезии [6]. Однако в литературе отсутствуют сведения относительно применения фМСКТ для диагностики особенностей несодружественных форм косоглазия, ассоциированных с патологией орбиты. Следует отметить, что визуализация мягких тканей при использовании динамической МРТ является более качественной по сравнению с данными фМСКТ, однако длительность

проведения динамической МРТ орбит в несколько раз превышает длительность даже стандартной МРТ (что во много раз дольше исследования аналогичной области с помощью КТ) и имеет ограничения к применению: наличие магнитных металлов в организме пациента, истинная клаустрофобия; острые и хронические заболевания, не позволяющие находиться длительно в неподвижном состоянии; неполноценный или сомнительный анамнез.

Цель исследования — изучить эффективность функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит в обследовании пациентов со сложными случаями несодружественного косоглазия и офтальмоплегией.

## Материал и методы

В исследование включены 34 пациента (19 мужчин и 15 женщин), консультированных в ФГБНУ «НИИГБ» в период с 2018 по 2019 г. Возраст пациентов на момент обращения составил от 17 до 73 лет (средний возраст — 39,91 года). Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование, включающее визометрию, пневмотонометрию, статическую периметрию, а также исследование наличия и величины гетеротропии по методу Гиршберга и с применением компенсирующих призм, обследование на синоптофоре (Inami, Япония), определение подвижности глаз в 9 направлениях взора. У 8 (23,5%) из 34 пациентов косоглазие возникло в результате травмы орбиты (тупой или проникающей). У ряда пациентов несодружественное косоглазие явилось осложнением ретробульбарной инъекции лекарственных препаратов (4 (11,7%) случая), эндоскопической хирургии придаточных пазух носа

(ППН) (6 (17,6%) случаев), реконструктивных операций на орбите (7 (20,6%) случаев). В 9 (26,5%) наблюдениях несодружественное косоглазие выявлено у пациентов с эндокринной офтальмопатией (ЭОП), из них 5 (14,7%) пациентам ранее выполнена сбалансированная костная декомпрессия орбиты (СКДО) [7].

**Критерий включения в исследование:** случаи несодружественного косоглазия, при которых требовалось уточнение механизма глазодвигательных расстройств и определение тактики лечения. Всем пациентам выполняли фМСКТ орбит (Toshiba Aquilion ONE 640 в объемном режиме сканирования). С целью повышения качества визуализации и снижения лучевой нагрузки нами модифицирован протокол исследования (табл. 1).

По результатам нативного исследования оценивали состояние костных структур орбиты, наличие дефектов и деформаций ее стенок, инородных тел, отломков, их топографию, взаимодействие с прилежащими тканями. Оценивали размер и форму глазных яблок, экстраокулярных мышц, их положение, места прикрепления к глазу, однородность структуры и плотность в единицах Хаунсфилда. При ра-

боте с данными фМСКТ определяли поперечные размеры экстраокулярных мышц в фазах их сокращения и расслабления (рис. 1).

Оценивали изменение положения глаза, зрительного нерва, мышц. При наличии переломов (инородных тел) орбиты проводили оценку их взаимоотношений с глазодвигательными мышцами.

## Результаты и обсуждение

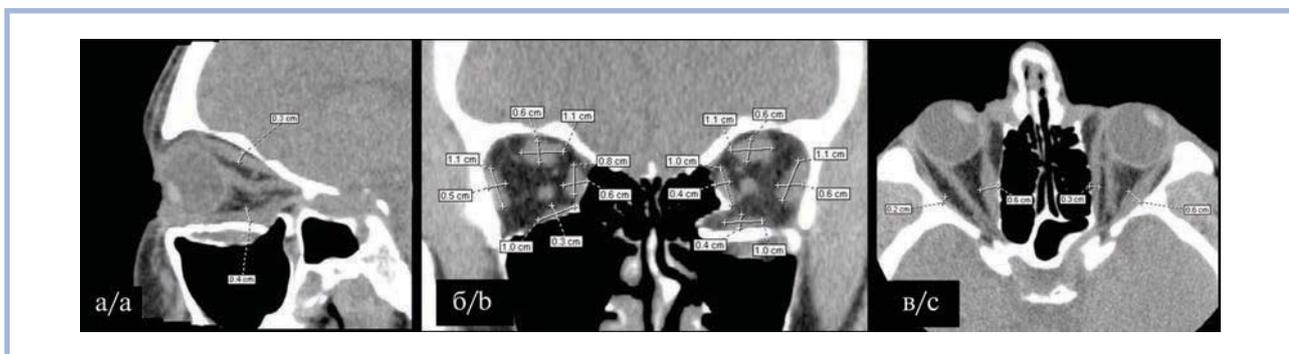
Жалобы на бинокулярное двоение предъявляли 32 обследованных пациента. У 2 пациентов на стороне ранее выполненной эндоскопической операции на ППН зрительные функции не определялись (острота зрения = 0). Следует отметить, что у этих пациентов косоглазие не имело характера сенсорного, а являлось механическим или паралитическим (исход ятрогенной травмы). У 6 пациентов (2 пациентов, перенесших ранее пластику орбиты, и 4 пациентов после вмешательств на ППН) отмечено полное отсутствие подвижности глаза в одном или нескольких направлениях из исходного положения. Во всех остальных случаях ( $n=28$ ) ограничение подвижности глаза имело различную степень выраженности.

Полученные при фМСКТ данные обследования 34 пациентов позволили уточнить характер глазодвигательных нарушений и оценить функциональное состояние экстраокулярных мышц. В 6 случаях при отсутствующей подвижности глаза в одном или нескольких направлениях зрения результаты фМСКТ орбит показали полное отсутствие сократительной функции исследуемых мышц. У пациентов с выраженным ограничением подвижности (осложнение эндоскопической операции на ППН (1 пациент) и осложнения челюстно-лицевых хирургических вмешательств (5 пациентов)) выявлено сокращение поврежденной мышцы и ее фиксация в области ятрогенного дефекта стенки орбиты. Полученные нами

**Таблица 1.** Основные параметры протокола функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит

**Table 1.** Basic parameters of the protocol of functional multislice computed tomography of the orbits

Параметр	Значения
Режим сканирования	Объемный
Толщина среза	0,5 мм
Покрытие по оси Z	60 см
Напряжение	100 кВ
Сила тока	200 мА
Время одного оборота гентри	0,275 с
Тип реконструкции	Костный и мягкотканый фильтр



**Рис. 1.** Данные функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит пациента после реконструкции нижней стенки орбиты.

Представлены показатели биометрии мышц при различных направлениях взгляда. а — сагиттальная проекция, взгляд вниз; б — корональная проекция, взгляд вверх; в — аксиальная проекция, взгляд влево.

**Fig. 1.** Findings of functional multislice computed tomography of the orbits in a patient after reconstruction of the inferior orbital wall.

Biometric data of the muscles in different directions of gaze. a — sagittal view, downgaze; b — coronal view, upgaze; c — axial view, left gaze.

данные коррелируют с данными МРТ [8, 9]. У 5 пациентов после орбитальной травмы выявлено ограничение экскурсии нижней и/или внутренней прямых мышц при их сокращении, обусловленное их патологической фиксацией в зоне перелома стенки орбиты. У 1 пациента после тупой травмы орбиты и с клинической картиной паралича наружной прямой мышцы получены данные, свидетельствующие об отрыве мышцы от места прикрепления к глазу, фиксации ее ретроэкваториально (в области заднего полюса), а также о нормальной функциональной активности. В 4 случаях возникновения диплопии и гипотропии после проведения ретробульбарной анестезии выявлены признаки рестрикции (контрактуры) нижней прямой мышцы с характерным для нее нарушением расслабления (отсутствие увеличения продольных размеров и уменьшения поперечных размеров исследуемой мышцы в фазу расслабления). У 4 пациентов с ЭОП (миогенная форма), а также у пациентов, перенесших СКДО, определяли выраженное увеличение поперечных размеров экстраокулярных мышц. Дополнительно у пациентов после

СКДО наблюдали смещение наружной и внутренней прямых мышц в костные окна соответствующей стенки с изменением вектора их действия, а также практически полное отсутствие увеличения продольных и уменьшения поперечных размеров исследуемых мышц в фазу мышечного расслабления.

У пациентов с ЭОП, которым проводили СКДО, и с возникшим или усилившимся после нее косоглазием фМСКТ позволила проанализировать изменения топографии орбитальных структур и сформировать представления о новой биомеханике оперированной орбиты. При медиальной или СКДО мы отмечали смещение увеличенной внутренней прямой мышцы в сформированное костное окно [10, 11] (рис. 2). Наряду с изменением аксиального положения глаза СКДО приводит к изменению нормальных векторов действия внутренней и наружной прямых мышц (рис. 3). В результате этого возникает гипераддукция глаза на стороне проведенной декомпрессии орбиты, что может имитировать парез наружной прямой мышцы (рис. 4). Эти факторы необходимо учитывать при выборе метода коррекции косоглазия.



Рис. 2. Мультиспиральная компьютерная томограмма орбит пациента с эндокринной офтальмопатией с наложением изображений экстраокулярных мышц (пурпурный цвет) после сбалансированной костной декомпрессии орбиты.

а — аксиальная проекция; б — корональная проекция.

Fig. 2. Multislice computed tomography of the orbits in a patient with thyroid eye disease with overlaid image of the extraocular muscles (in purple) after balanced orbital decompression.

а — axial view; б — coronal view.

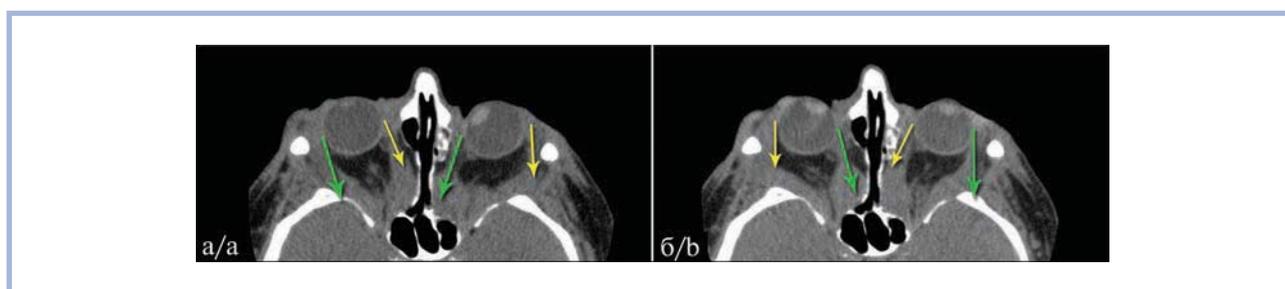
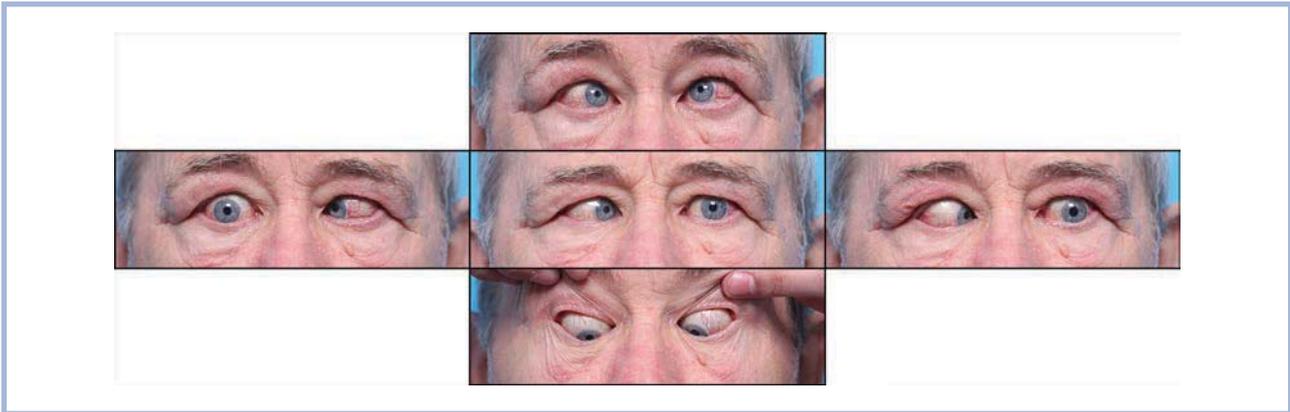


Рис. 3. Аксиальная проекция функциональной мультиспиральной компьютерной томографии после двусторонней сбалансированной костной декомпрессии орбиты пациента К. при различных направлениях взгляда.

Векторы действия экстраокулярных мышц (обозначены стрелками). Зеленые стрелки — мышцы, находящиеся в фазе сокращения, желтые стрелки — мышцы, находящиеся в фазе расслабления. а — взгляд вправо; б — взгляд влево.

Fig. 3. Functional multislice computed tomography of the orbits in patient K. who had underwent bilateral balanced orbital decompression, with different directions of gaze, axial view.

Vectors of action of the extraocular muscles (indicated by arrows). Green arrows — contracted muscles, yellow arrows — relaxed muscles. а — right gaze; б — left gaze.

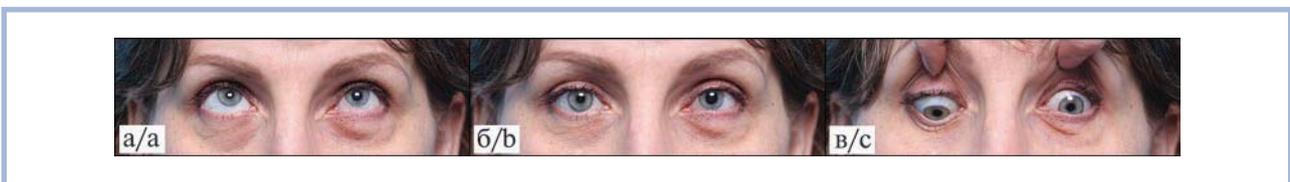


**Рис. 4.** Фотографии пациента К. 56 лет. Основные направления взгляда. Состояние после двусторонней сбалансированной костной декомпрессии орбиты.

Сходящееся косоглазие с гипераддукцией правого и левого глаза.

**Fig. 4.** Photographs of patient K., 56 y.o. Various gaze directions. Condition after bilateral balanced orbital decompression.

Convergent strabismus with hyperadduction of the right and left eyes.



**Рис. 5.** Фотографии пациентки Ш. после эндоскопического удаления новообразования левой верхней челюсти.

а — взгляд вверх; б — взгляд прямо; в — взгляд вниз.

**Fig. 5.** Photographs of patient Sh. who had underwent endoscopic removal of a tumor in the left upper jaw.

а — upgaze; б — straightforward gaze; в — downgaze.

### Клиническое наблюдение

У пациентки Ш. 36 лет после эндоскопического удаления ангиофибромы верхней челюсти слева появились жалобы на двоение, усиливающееся при взгляде вниз, и западение левого глаза. Объективно: вертикальное косоглазие (гипертропия) с ограничением подвижности левого глаза книзу (**рис. 5**). При фМСКТ орбит выявлено полное отсутствие сокращения нижней прямой мышцы левого глаза (**рис. 6г, красная стрелка**).

В **табл. 2** приведены поперечные размеры экстраокулярных мышц в стадии их сокращения и расслабления.

Как видно из результатов биометрии по данным фМСКТ, нижняя прямая мышца правого глаза имеет большие поперечные размеры в фазу сокра-

щения, чем в фазу расслабления. Нижняя прямая мышца левого глаза имеет практически одинаковые размеры в фазу расслабления при взгляде вверх и при попытке взгляда вниз (в фазу предполагаемого сокращения). Таким образом, можно сделать вывод об отсутствии сократительной активности нижней прямой мышцы левого глаза в результате ее травмы при проведении эндоскопического хирургического вмешательства на левой верхнечелюстной пазухе.

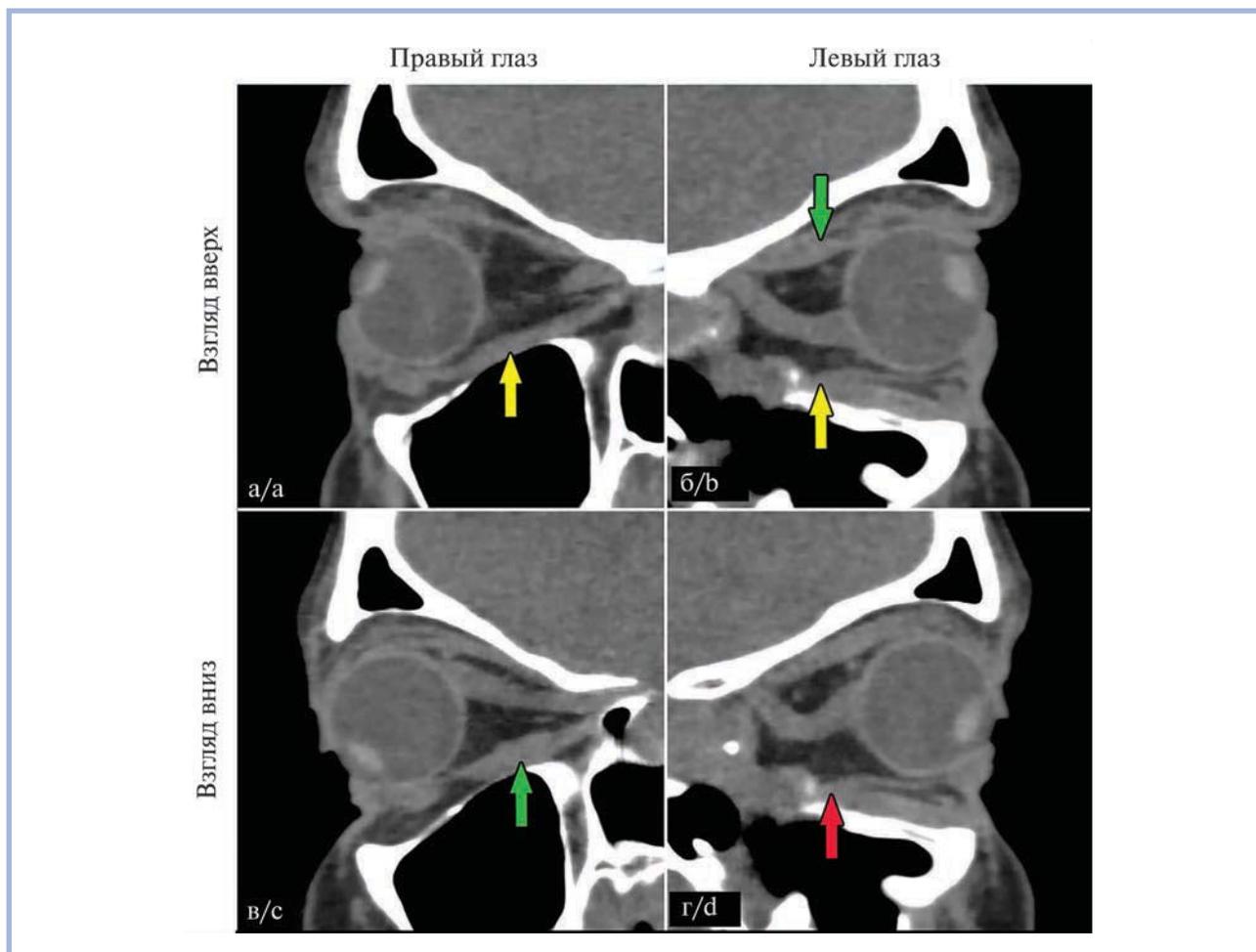
### Заключение

Результат проводимого лечения во многом зависит от правильно установленного диагноза и четкого понимания механизма глазодвигательных нарушений. В ряде сложных случаев травм или ятро-

**Таблица 2.** Биометрические показатели мышц в различных позициях взгляда пациентки Ш.

**Table 2.** Biometric characteristics of the muscle in different gaze directions, patient Sh.

Мышца	Правый глаз		Левый глаз	
	сокращение	расслабление	сокращение	расслабление
Верхняя прямая	8,0×4,5	6,4×2,3	8,7×5,0	7,9×3,5
Нижняя прямая	8,1×5,4	7,9×2,6	7,0×2,3	6,8×2,0



**Рис. 6.** Функциональная мультиспиральная компьютерная томограмма орбит.

Сагиттальная проекция: а — расслабление нижней прямой мышцы правого глаза (желтая стрелка) и расслабление нижней прямой мышцы (желтая стрелка) левого глаза; б — сокращение верхней прямой мышцы (зеленая стрелка) и расслабление нижней прямой мышцы (желтая стрелка) левого глаза; в — сокращение нижней прямой мышцы правого глаза (зеленая стрелка); г — отсутствие сокращения нижней прямой мышцы левого глаза (красная стрелка).

**Fig. 6.** Functional multislice computed tomography of the orbits.

Sagittal view: a — relaxed right inferior rectus muscle (yellow arrow); b — contracted superior rectus muscle (green arrow) and relaxed inferior rectus muscle (yellow arrow) of the left eye; c — contracted right inferior rectus muscle (green arrow); d — lack of contraction of the left inferior rectus muscle (red arrow).

генных повреждений орбиты, манифестирующих косоглазием, первым, а иногда и единственным этапом лечения может являться операция мобилизации мышцы с одномоментным проведением орбитальной операции.

Учитывая высокую информативность функциональной мультиспиральной компьютерной томографии орбит, целесообразно ее рассматривать как приоритетную диагностическую визуализирующую методику в алгоритме обследования пациентов со сложными случаями несодружественного косоглазия.

Функциональная мультиспиральная компьютерная томография во всех анализируемых в данном исследовании случаях позволила уточнить механизм глазодвигательных нарушений, что дало возможность

определить тактику хирургического лечения. Реконструктивные операции на орбите на первом этапе выполнены 14 пациентам, 7 из которых на следующем этапе понадобилось вмешательство на экстраокулярных мышцах.

#### Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Груша Я.О., Данилов С.С.

Сбор и обработка материала: Данилов С.С., Кудрявцев Н.Д.

Написание текста: Данилов С.С., Кудрявцев Н.Д.

Редактирование: Груша Я.О.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. The authors declare no conflicts of interest.**

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Demer JL, Miller JM, Koo EY, Rosenbaum AL. Quantitative Magnetic Resonance Morphometry of Extraocular Muscles: A New Diagnostic Tool in Paralytic Strabismus. *Journal of Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 1994;31(3):177-188.
- Demer JL, Miller JM. Magnetic Resonance Imaging of the Functional Anatomy of the Superior Oblique Muscle. *Investigative Ophthalmology and Visual Science*. 1995;36(5):906-913.
- Clark RA, Demer JL. Effect of aging on human rectus extraocular muscle paths demonstrated by magnetic resonance imaging. *American Journal of Ophthalmology*. 2002;134(6):872-878. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(02\)01695-1](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(02)01695-1)
- Груша Я.О., Данилов С.С., Бодрова И.В., Чупова Н.А. Функциональная мультиспиральная компьютерная томография в диагностике повреждений орбиты. Первые результаты. *Вестник офтальмологии*. 2012;128(4):52-56.  
Grusha YO, Danilov SS, Bodrova IV, Chupova NA. Functional multi-detector computed tomography in diagnosis of orbital fractures. The first results. *Vestnik oftal'mologii*. 2012;128(4):52-56. (In Russ.).
- Чупова Н.А., Бодрова И.В., Терновой С.К., Груша Я.О., Данилов С.С. Функциональная мультиспиральная компьютерная томография прямых мышц глаза при рубцовых изменениях. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2011;4:5-8.  
Chupova NA, Bodrova IV, Ternovoy SK, Grusha YO, Danilov SS. Functional multislice spiral computed tomography of the rectus muscle of the eye in scar changes. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2011;4:5-8. (In Russ.).
- Аветисов С.Э., Данилов С.С., Шалтынов А.С. Косоглазие и глазодвигательные нарушения, индуцированные инъекционной анестезией в хирургии катаракты. *Вестник офтальмологии*. 2020;136(5-2):197-203.  
Avetisov SE, Danilov SS, Shaltynov AS. Strabismus and oculomotor disorders induced by injection anesthesia for cataract surgery. *Vestnik oftal'mologii*. 2020;136(5-2):197-203. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2020136052197>
- Исмаилова Д.С., Груша Я.О. Костная декомпрессия орбиты в лечении эндокринной офтальмопатии. *Вестник офтальмологии*. 2019;135(5-2):248-253.  
Ismailova DS, Grusha YO. Bony orbital decompression in the treatment of endocrine ophthalmopathy. *Vestnik oftal'mologii*. 2019;135(5-2):248-253. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/oftalma2019135052248>
- Kang NY, Demer JL. Comparison of Orbital Magnetic Resonance Imaging in Duane Syndrome and Abducens Palsy. *American Journal of Ophthalmology*. 2006;142(5):827-834. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2006.06.012>
- Demer JL, Ortube MC, Engle EC, Thacker N. High-Resolution Magnetic Resonance Imaging Demonstrates Abnormalities of Motor Nerves and Extraocular Muscles in Patients with Neuropathic Strabismus. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2006;10(2):135-142. <https://doi.org/10.1016/j.jaapos.2005.12.006>
- Rootman DB, Golan S, Pavlovich P, Rootman J. Postoperative Changes in Strabismus, Ductions, Exophthalmometry, and Eyelid Retraction after Orbital Decompression for Thyroid Orbitopathy. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery*. 2017;33(4):289-293. <https://doi.org/10.1097/IOP.0000000000000758>
- Wright ED, Davidson J, Codere F, Desrosiers M. Endoscopic orbital decompression with preservation of an inferomedial bony strut: minimization of postoperative diplopia. *Journal of Otolaryngology*. 1999;28(5):252-256.

Поступила 06.04.2021

Received 06.04.2021

Принята к печати 24.05.2021

Accepted 24.05.2021