

ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ (фМСКТ) В ОПРЕДЕЛЕНИИ СОКРАТИМОСТИ ЭКСТРАОКУЛЯРНЫХ МЫШЦ ГЛАЗА

Н.А. Чупова – врач отд.¹, аспирант кафедры²

И.В. Бодрова – к.м.н., ассистент кафедры²

С.К. Терновой – академик РАМН, д.м.н., зав. кафедрой²

Я.О. Груша – д.м.н., проф. кафедры³, зав. отд.⁴

С.С. Данилов – аспирант⁴

¹ Отделение лучевой диагностики
ГКБ им. С.П. Боткина,

² кафедра лучевой диагностики и терапии
³ и кафедра глазных болезней

Первый МГМУ им. И.М. Сеченова
Минздравсоцразвития России,

⁴ отделение пластической и реконструктивной
хирургии век и орбиты
НИИ глазных болезней РАМН

Работа посвящена изучению возможностей функциональной мультиспиральной компьютерной томографии (фМСКТ) в выборе тактики лечения, ее планирования и объема хирургического вмешательства при травматическом повреждении орбиты. Проведено МСКТ и фМСКТ – исследование глазницы у 30 пациентов (60 глазниц).

Полученные данные позволили разработать протокол проведения фМСКТ, изучить нормальную функциональную анатомию глаза, оценить нормальную сократительную способность экстраокулярных мышц. Исследование показало необходимость проведения фМСКТ – исследования глазницы при травматическом повреждении орбиты для оценки сократительной способности экстраокулярных мышц и заинтересованности их по отношению к области перелома.

Улучшение диагностики, достигнутое с помощью фМСКТ, позволило оптимально выбрать тактику и объем оперативного вмешательства.

Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография, функциональная мультиспиральная компьютерная томография, орбита, экстраокулярные мышцы, травматическое повреждение орбиты.

Введение

Повреждение глазницы и окологлазничных структур – достаточно тяжелый вид травм. Встречается он наиболее часто у молодого контингента пациентов. Очень часто сочетается с черепно-мозговой травмой и с травмой других областей тела, утяжеляя состояние больного, приводя к снижению качества жизни

и инвалидности самой трудоспособной части населения [1, 2, 3]. Ранняя и адекватная оценка костных и мягкотканых структурных изменений позволяет уточнить диагноз после травмы и назначить лечебные мероприятия по сохранению зрительных функций.

Известно, что при повреждениях стенок орби-

ты часто страдают экстраокулярные мышцы, происходит ограничение их подвижности из-за защемления, смещения или рубцовой фиксации. Часто при острой травме оценка повреждений глазницы на основании клинической картины (особенно при выраженном отеке, наличии сочетанных и комбинированных повреждений) не только затруднена, но и в значительном количестве случаев ошибочна. Для постановки диагноза и выбора тактики лечения при повреждениях орбиты применяют субъективные методы исследования (выявление поля зрения на бинокулярное двоение, стереозрения, координометрию, тест Меддокса) и объективные – экзофтальмометрию, тракционный тест, карту подвижности глазных яблок, тонометрию при направленном взоре, УЗИ, рентгенографию, КТ и МРТ орбит.

В ряде случаев у пациентов при проведении тракционного теста до операции может отмечаться незначительное ограничение подвижности глаза при его пассивных движениях. Слабоположительный эффект теста иногда расценивают как рестриктивный компонент офтальмоплегии, что становится основанием для рекомендации хирургической мобилизации соответствующей мышцы. Хотя хорошо известно, что феномен может быть обусловлен произвольным сопротивлением пациента. Напротив, отсутствие ограничения пассивных движений, сопровождающее невозможность большого отведения глазного яблока кнаружи, распознают как паралич отводящего нерва. Хотя полученный результат свидетельствует исключительно об отсутствии рестрикции, тем не менее этот инвазивный метод считается основным в дифференциальной диагностике паралитической и рестриктивной офтальмоплегии.

Современные методы лучевой диагностики дают возможность получить объективные данные о характере и объеме структурных изменений глаза при травматическом повреждении, помогают избежать целого ряда диагностических ошибок. Двухмерное ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) – основополагающие методы выбора в диагностике орбитальной патологии в современной офтальмологии [1, 2, 5–7].

УЗИ позволяет быстро и неинвазивно провести и многократно проверить биометрию. Однако этот метод диагностики с учетом топографических особенностей костной орбиты не дает возможности получить информацию о

состоянии мягких тканей орбиты, локализующихся у ее вершины. Также при проведении УЗИ из-за индивидуальных анатомических особенностей лицевого скелета нередко возникают сложности с визуализацией некоторых мягкотканых структур, особенно у пациентов с выраженным энофтальмом [1, 5, 8].

Помимо отсутствия ионизирующего излучения и возможности получения изображения в различных плоскостях МРТ может показать состояние зрительного нерва, экстраокулярных мышц глаза, орбитальной клетчатки и глазного яблока. Отмечается и хорошая визуализация вершин орбит. Однако невозможно оценить состояние костных стенок глазницы. Проведение исследования противопоказано пациентам с подозрением на наличие металлических инородных тел [2, 5, 12–14].

С помощью КТ возможна одновременная визуализация мягкотканых и костных структур орбиты. КТ может продемонстрировать состояние ее края и стенок, канала зрительного нерва. Современные компьютерные томографы дают возможность проводить биометрию строго по поперечнику мышцы [8–11].

Однако традиционные офтальмологические и рентгенологические методы обследования пациентов с травматическим повреждением глазницы нередко оказываются недостаточно информативными, чтобы можно было судить о степени и характере структурных изменений [1, 4, 5].

Внедрение новых высокоинформативных диагностических методик позволяет своевременно и точно диагностировать повреждения орбиты, существенно сократить время сканирования и лучевую нагрузку, а также полноценно осуществить реконструкцию орбиты.

Цель настоящего исследования – изучение возможностей фМСКТ в диагностике пораженных прямых мышц глаза при травме орбиты.

Материалы и методы

Были обследованы 30 пациентов (56,7% женщин и 43,3% мужчин). Средний возраст – 29,1 года. Всем больным было выполнено полное офтальмологическое обследование, УЗИ, МСКТ и фМСКТ глазниц. Пациентов разделили на две группы. В 1-ю вошли 10 больных без выявленных патологических изменений при клиническом обследовании (добровольцы), во 2-ю – 20 пациентов с клиническим диагнозом «травматическое повреждение орбиты». При офтальмологическом исследовании у них

Таблица 1.

**Первичные конечные точки эффективности
с 3-го дня до конца исследования**

Параметры исследования	Метод	
	МСКТ	фМСКТ
Режим томографирования	спиральный, объемный	динамический
Кол-во срезов	320	320
Ширина среза	0,5	0,5
Ширина детектора	16 см	16 см
Напряжение	120кВ	80кВ
Сила тока	125мА	125мА
Зона томографирования	около 9 см	около 6 см
Время	8 сек	2–4 сек
Тип реконструкции	мягкотканый, костный	мягкотканый
Лучевая нагрузка	3–3,5 мЗв	1,5–2 мЗв

определялись дислокация глаза (энофтальм, гипофтальм), ограничение его подвижности, бинокулярное двоение. Во всех случаях повреждение глазницы было односторонним. Вмешательства на орбите и интраорбитальное введение препаратов назначили 11 больным, что позволило сопоставить данные МСКТ с оперативными находками и послеоперационной динамикой.

Исследования проводили на мультиспиральном компьютерном томографе Toshiba «Aquilion ONE» по программе костной и мягкотканой реконструкции в спиральном режиме, и был составлен протокол исследования (табл. 1).

Первую серию срезов проделали в спиральном режиме без наклона гентри в аксиальной проекции от уровня альвеолярных отростков верхней челюсти до вершины головы без наклона или ее сгибания. Затем после получения изображений в аксиальной плоскости в 100% случаев выполняли мультипланарную реконструкцию (МПР) в коронарной проекции. Ее построение не зависело от «правильного» положения пациента. Для более точной оценки структур плоскость МПР могли изменять до получения требуемого результата без дополнительной лучевой нагрузки.

Был впервые разработан метод неинвазивной фМСКТ прямых экстраокулярных мышц. Исследования проводили по программе костной и мягкотканой реконструкции в динамическом режиме с одновременным движением глаз в определенной последовательности.

Разработанная методика позволила значительно сократить время исследования и лучевую нагрузку.

Результаты

Нормальная МСКТ и фМСКТ–анатомия глазницы и окружающих структур были изучены на основании исследований в 1-й группе (10 добровольцев – 20 наблюдений), у пациентов которой в анамнезе отсутствовали данные о повреждениях лица или офтальмологических операциях.

МСКТ в стандартном режиме с последующим получением мультипланарных и трехмерных реконструкций позволило в 100% случаев оценить все анатомические структуры глазницы – костную орбиту, глазное яблоко, экстраокулярные мышцы, зрительный нерв и ретробульбарную орбитальную клетчатку.

При проведении функциональной пробы оценивали расположение каждой прямой мышцы, однородность мышечной ткани, вычисляли ширину и высоту прямых мышц в фазы сокращения и расслабления. Измерения размеров и плотности экстраокулярных мышц проводили на уровне задней трети брюшка мышцы согласно анатомическим данным (рис. 1). [Все представленные на рисунках серии изображений выполнены в динамическом режиме.] При исследовании пациентов с травматическим повреждением орбиты по данным МСКТ была детализирована топография орбитальных деформаций. Так, у 5 (25%) пациентов из

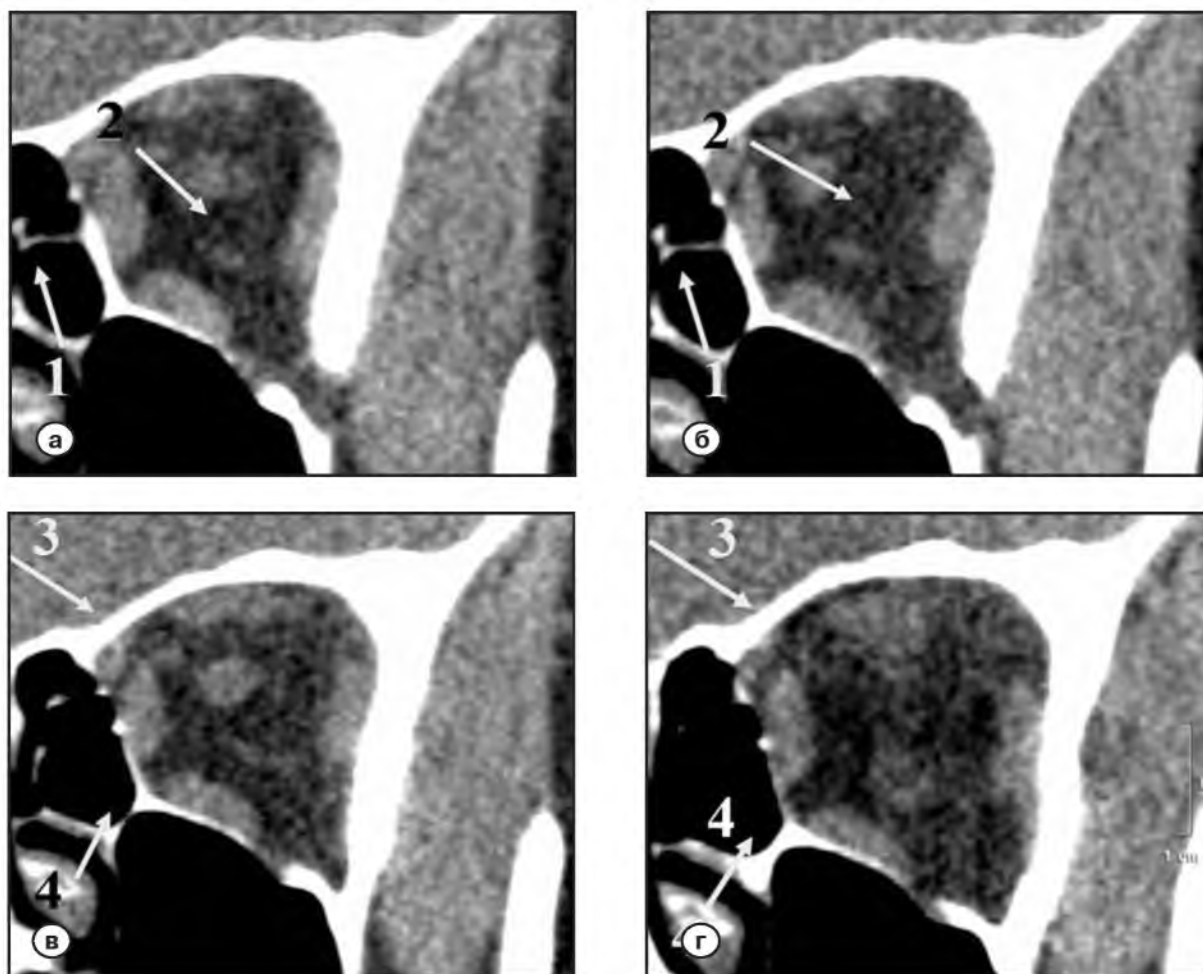


Рис. 1. фМСКТ левой орбиты в корональной проекции. Неизменное состояние

1 – внутренняя прямая мышца:
а – сокращение, б – расслабление;
2 – наружная прямая мышца:
б – сокращение; а – расслабление;

3 – верхняя прямая мышца:
г – сокращение; в – расслабление;
4 – нижняя прямая мышца:
в – сокращение; г – расслабление

2-й группы выявлено повреждение нижней стенки орбиты, у 2 (10%) больных – медиальной, у 3 (15%) пациентов – латеральной, у 2 (10%) больных – верхней, у 6 (30%) пациентов – повреждение двух или более костных стенок, у 2 (10%) больных переломов орбиты не выявлено.

Также МСКТ позволило обнаружить инородные тела орбиты – металлическая пуля (одно наблюдение) и костные отломки, распложенные в нижней прямой мышце (2 случая).

По данным фМСКТ изучена сократительная способность прямых мышц глаза, заинтересованность их по отношению к области перелома. В 6 случаях выявлено прилегание мышцы

к месту перелома костной стенки без нарушения ее функции (рис. 2).

В 4 наблюдениях отмечено наличие фиксации мышцы к месту перелома тяжами («спайками») с сохранением сократительной способности (рис. 3). В 3 из этих случаев ограничение подвижности глазного яблока было обусловлено наличием данных тяжей.

В 3 наблюдениях определялось ущемление прямой мышцы в переломе и снижение ее сократительной способности (рис. 4).

В одном случае был выявлен паралич наружной прямой мышцы (рис. 5).

Также при фМСКТ в 2 наблюдениях отмечено уменьшение поперечного сечения прямой мышцы со снижением ее сократительной спо-

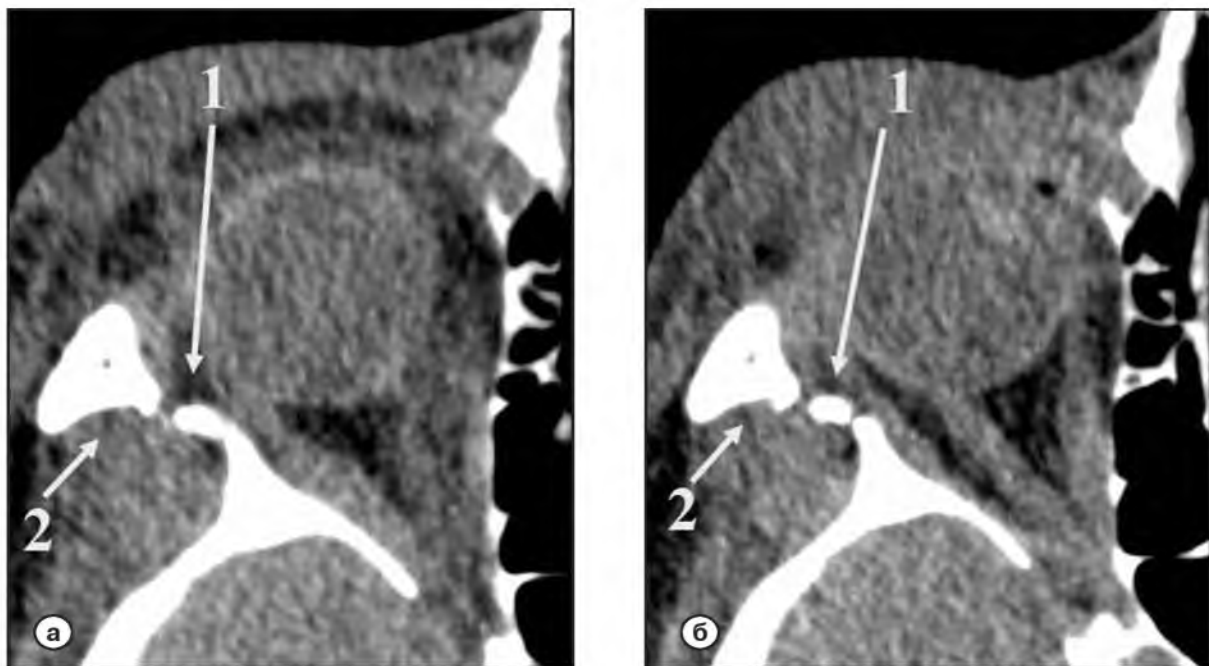


Рис. 2. фМСКТ правой орбиты в аксиальной проекции. Перелом латеральной стенки. Наружная прямая мышца (1) прилежит к месту перелома латеральной стенки (2) без нарушения ее функции: а – фаза сокращения, б – фаза расслабления

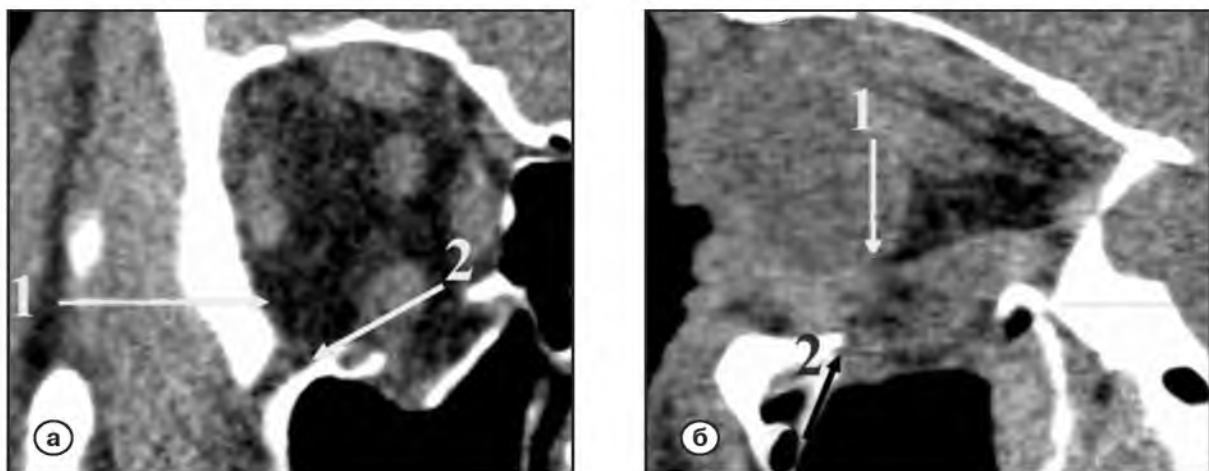


Рис. 3. фМСКТ правой орбиты в коронарной (а) и сагиттальной проекциях (б) а – фаза расслабления; б – фаза сокращения нижней прямой мышцы. Вдавленный перелом нижней стенки правой орбиты

способности, в одном случае – увеличение размеров брюшка мышцы, обусловленное наличием в ней костного отломка. В одном наблюдении был выявлен надрыв наружной прямой мышцы с сохранением ее сократительной способности, а в 2 случаях изменений мышечного аппарата определить не удалось. Как следует из результатов фМСКТ, у некоторых пациентов было выявлено изменение раз-

меров прямых мышц при попытке перемены направления взора, что, по нашему мнению, может свидетельствовать о потенциале их сократительной способности. Это было особенно ценно у больных при сложностях дифференциальной диагностики с паралитической патологией без убедительных признаков мышечной рестрикции. Особую важность полученные данные имели в исследовании

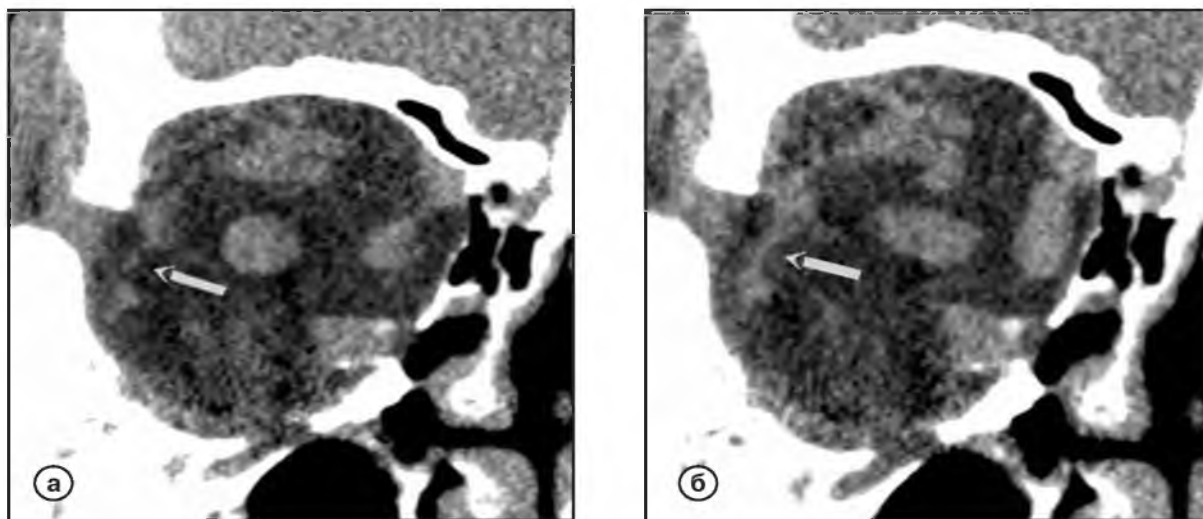


Рис. 4. фМСКТ правой орбиты в корональной проекции
 Перелом латеральной стенки правой орбиты
 а – фаза сокращения; б – фаза расслабления
 Ущемление наружной прямой мышцы (стрелка) в переломе латеральной стенки орбиты и снижение ее сократительной способности

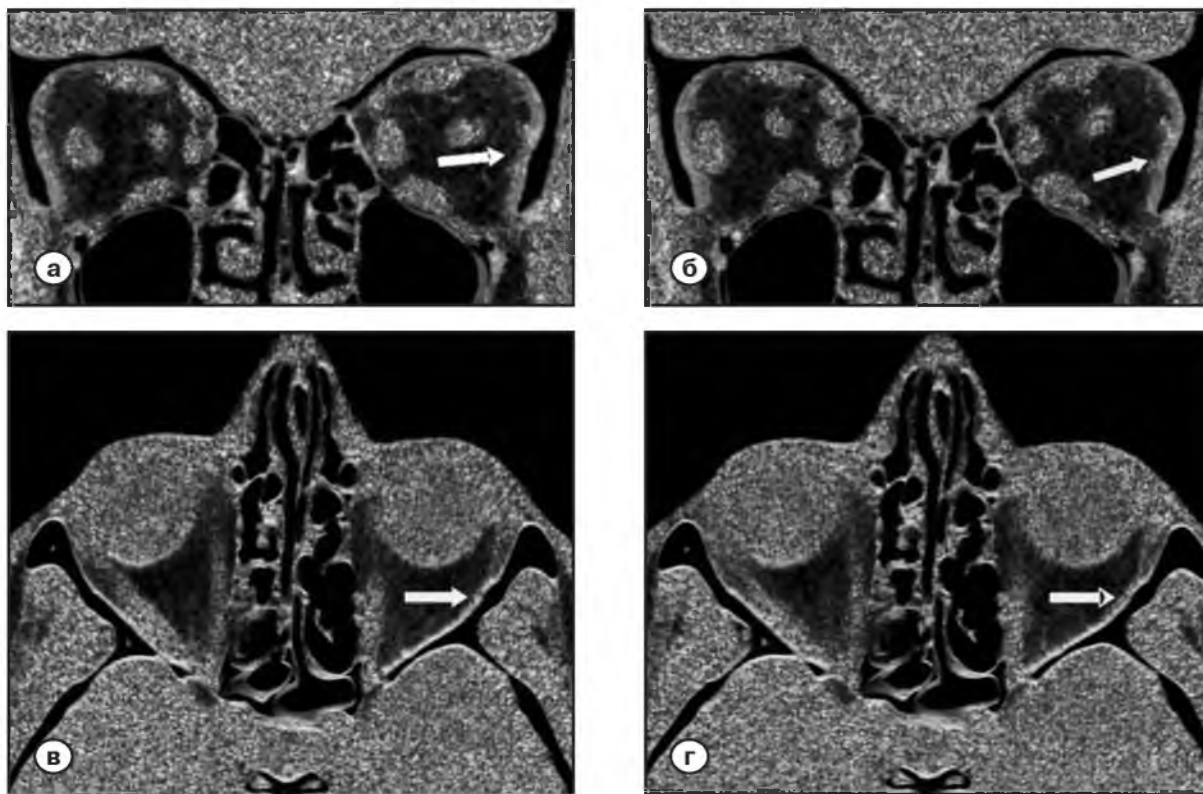


Рис. 5. фМСКТ орбит в корональной и аксиальной проекциях
 а, в – фаза расслабления; б, г – фаза сокращения наружной прямой мышцы
 Перелом латеральной стенки левой орбиты
 Ни в одну из фаз исследования не отмечается увеличения или уменьшения брюшка наружной прямой мышцы (стрелка) – паралич

выраженности фиксации (а также ее наличия) пораженной мышцы.

Было проведено сопоставление возможностей фМСКТ, УЗИ и офтальмологического обследования. В 13 случаях результаты трех диагностических методов были сопоставимы, в 6 наблюдениях с помощью фМСКТ получены более точные данные.

В одном случае при повреждении верхней стенки орбиты при подозрении по данным УЗИ (в В-режиме) на разрыв верхней прямой мышцы фМСКТ позволила визуализировать ее смещение, но целостность и сократительная способность не были нарушены, что нашло подтверждение в последующем в клинической динамике и дало возможность избежать хирургического вмешательства.

Эта информация существенно дополнила результаты обследования пациентов, выявленные при проведении исследований в специализированном отделении орбитальной патологии, и показатели стандартных МСКТ орбит.

Таким образом, были получены первые данные, свидетельствующие о том, что полное отсутствие движения глаза в определенном направлении взора при сохранной (по фМСКТ) сократительной способности прямых мышц может коррелировать с восстановлением

подвижности соответствующей мышцы после операции на глазнице.

Выводы

Разработанный метод фМСКТ прямых мышц глаза можно считать неинвазивным, низкодозовым. МСКТ орбиты в стандартном режиме в аксиальной проекции с последующим получением мультипланарных и трехмерных реконструкций позволяет оценить ретробульбарную клетчатку глазницы и все ее структуры – костные стенки, глазное яблоко, прямые мышцы глаза, зрительный нерв.

Это первые данные, свидетельствующие о том, что фМСКТ дает возможность не только детализировать характер повреждения и расположение окружающих структур, но и оценить движения и сократительную способность прямых мышц глаза.

Таким образом, данные фМСКТ позволяют более точно определить механизм рестрикции и разработать оптимальную тактику лечения, уточнить показания и объем хирургического вмешательства при деформациях орбиты.

Метод фМСКТ открывает принципиально новые перспективы неинвазивной визуальной диагностики при повреждениях прямых мышц глаза. ■

Список литературы

1. Слободин К.Э. Лучевая диагностика повреждений глаз. СПб. 2007.
2. Красильников Р.Г., Варуск С.В., Жупан Б.Б. Возможности использования компьютерной и магнитно-резонансной томографии в диагностике повреждений орбит и глаза и их осложнений. *Современные аспекты военной медицины*. Киев. 2007; 12: 16–24.
3. Александров Н.М., Аржанцев П.З. Травмы челюстно-лицевой области. М. 1986.
4. Слободин К.Э. Принципы, современные возможности и перспективы лучевой диагностики в офтальмологической практике. М. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2001; 1: 55–61.
5. Бровкина А.Ф. Болезни орбиты. М. 2008.
6. Бабий Я.С., Болгова И.М., Удовиченко В.В. Лучевые методы диагностики при заболеваниях глаза и орбиты. М. *Вестник Российского научного центра рентгенологии*. 2004; 3.
7. Труфанов Г.Е., Бурлаченко Е.П. Лучевая диагностика заболеваний глаза и глазницы. СПб. 2009.
8. Бровкина А.Ф., Яценко О.Ю., Мослехи Ш. и др. Оценка корреляции данных КТ и УЗИ при исследовании толщины экстраокулярных мышц у больных отечным экзофтальмом. М. *Клиническая офтальмология*. 2008; 2: 61.
9. Бровкина А.Ф., Яценко О.Ю., Аубакирова А.С., Мослехи Ш. Компьютерно-томографическая анатомия орбиты с позиции клинициста. *Вестник офтальмологии*. 2008; 124 (1): 11–14.
10. Ozgen A., Ariyurec M. Normative measurements of orbital structures using CT. *Am. J. Roentgenol.* 1998; 170 (4): 1093–1096.
11. Furuta M. Measurement of orbital volume by computed tomography. Especially on the growth of the orbit. *Jpn. J. Ophthalmol.* 2001; 45 (6): 600–606.
12. Demer J.L., Miller J.M. Magnetic Resonance

- Imaging of the Functional anatomy of the Superior Oblique Muscle. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 1995; 36 (5): 209–913.
13. Horton J.C. et al. Magnetic resonance imaging of superior oblique muscle atrophy in acquired trochlear nerve palsy [letter]. *Am. J. Ophthalmol.* 1990; 110: 315–316.
14. Koo E.Y. et al. MRI demonstrates normal contractility of superior rectus (SR) and inferior rectus (IR) in orbits with hypertropia. *Ophthalmology*. 1993; 100 (9A): 119.

FIRST RESULTS OF FUNCTIONAL MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY (fMSCT) IN DETERMINING THE CONTRACTILITY OF EXTRAOCULAR MUSCLES

**N.A. Chupova, I.V. Bodrova, S.K. Ternovoj,
Ya.O. Grusha, S.S. Danilov**

The research is devoted to study the possibilities of functional multislice computed tomography (fMSCT) in a choice of treatment strategy, its planing and volume of surgical intervention at orbital trauma damage. MSCT and fMSCT examinations of the orbit were performed in 30 patients (60 orbits).

The obtained data allowed to develop the protocol of fMSCT, to study normal functional anatomy of the eye, to estimate normal contractile ability of extraocular muscles. The research showed the necessity of using the fMSCT of the eye of orbital trauma in assessment of contractile ability of extraocular muscles and their interest in relation to the crisis area. The improvement of diagnosis reached with the help of fMSCT, has allowed to choose an optimum tactics and volume of surgical intervention.

Key words: multislice computed tomography (MSCT), functional multislice computed tomography (fMSCT), extraocular muscles, orbital trauma.

Адрес для корреспонденции:

Чупова Нина Андреевна
Москва, ул. Большая Пироговская, 6
Раб.тел.: 8-499-248-77-91



СЕЛЕКТИВНАЯ САЛЬПИНГОГРАФИЯ И РЕКАНАЛИЗАЦИЯ МАТОЧНЫХ ТРУБ В ДИАГНОСТИКЕ И ЛЕЧЕНИИ ТРУБНОГО БЕСПЛОДИЯ

Таразов П.Г., Овчаренко Д.В., Жаринов Г.М., Румянцева С.Ю.

СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2009; 112 с.
ISBN 978-5-93929-188-0

Книга предназначена для врачей интервенционных радиологов, рентгенологов, гинекологов, специалистов по лечению бесплодия.

В монографии проанализированы данные литературы и собственные результаты обследования и лечения более 200 пациенток с непроходимостью маточных труб, страдающих бесплодием. Детально описаны методика, рентгенологические и клинические результаты трансцервикальной селективной сальпингографии и реканализации маточных труб под контролем рентгеноскопии. Определена роль чрескатетерных методик в диагностике и лечении трубного бесплодия, их преимущества и недостатки по сравнению с существующими методами коррекции проходимости маточных труб.

Сделано заключение о важной роли малоинвазивных трансцервикальных методов в обследовании и лечении пациенток с бесплодием.