

Многосрезовая компьютерная томография в диагностике переломов глазниц

О.Ю. Павлова, аспирант;

Н.С. Серова, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»

Министерства здравоохранения РФ,

ул. Б. Пироговская, 2, стр. 4, Москва, 119048, Российская Федерация

Multislice computed tomography in the diagnosis of orbital fractures

O.Yu. Pavlova, Postgraduate;

N.S. Serova, MD, PhD, DSc, Professor of Department of Radiation Diagnosis and Radiotherapy

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Ministry of Health of the RF,

ul. Bol'shaya Pirogovskaya, 2, stroenie 4, Moscow, 119048, Russian Federation

Цель исследования – совершенствование лучевой диагностики переломов глазницы на до- и послеоперационных этапах лечения, обоснование необходимости детальной оценки костных и мягкотканых структур глазницы для предотвращения развития ранних послеоперационных осложнений.

Материал и методы. В клинике Первого МГМУ им. И.М. Сеченова были обследованы 52 пациента на 1–2-й день после травмы. Среди них было 49 (94%) мужчин и 3 (6%) женщин в возрасте от 17 до 49 лет. Многосрезовая компьютерная томография (МСКТ) до операции была выполнена в день поступления. Послеоперационная МСКТ проводилась в течение 7–10 дней после хирургического лечения.

Результаты. В предоперационном периоде МСКТ позволила выявить переломы нижней и латеральной стенок глазницы у всех 52 пациентов. В 8 (15%) случаях определялся перелом медиальной стенки глазницы, в 3 (6%) – перелом верхней стенки. У 12 (23%) пациентов визуализировалось пролабирование жировой клетчатки и глазодвигательных мышц в соответствующий верхнечелюстной синус, что приводило к образованию экзофтальма с увеличением объема глазницы. У 3 (6%) пациентов определялись последствия травматического повреждения глазного яблока. Патология зрительного нерва выявлена у 11 (21%), повреждение глазодвигательных мышц – у 20 (38%) пациентов.

После хирургического лечения у 4 (8%) больных сохранялся дефект нижней стенки глазницы в задних отделах, где ретробульбарная клетчатка пролабировала в верхнечелюстной синус. Из 20 (38%) пациентов с различной патологией глазодвигательных мышц после операции в 3 (6%) случаях сохранялись повреждения мышц, которые в основном были связаны с некорректной установкой имплантата дна глазницы. Число пациентов с патологией глазного яблока не изменилось – 3 (6%). Из 11 (21%) пациентов с патологически измененным извитым ходом нерва после операции у 5 (10%) зрительный нерв приобрел правильный ровный ход на всем протяжении, у 6 (12%) зрительный нерв остался в прежнем патологическом состоянии.

Заключение. В предоперационном периоде МСКТ является методом выбора при обследовании пациентов с травмами глазницы. Выполнение МСКТ в раннем послеоперационном периоде позволяет оценить результаты лечения, выявить возможные осложнения, а также играет решающую роль при планировании повторного вмешательства лечащим врачом.

Objective: to improve radiodiagnosis of orbital fractures at pre- and postoperative treatment stages, to provide a rationale for detailed evaluation of orbital osseous and soft tissue structures to prevent early postoperative complications.

Material and methods. The I.M. Sechenov First Moscow State Medical University Clinic examined 52 (100%) patients on days 1–2 after injury. A patient group consisted of 49 (94%) men and 3 (6%) women whose age was 17 to 49 years. Multislice computed tomography (MSCT) was carried out prior to surgery on the day of their admission. Postoperative MSCT was done within 7–10 days after surgical treatment.

Results. Preoperative MSCT could reveal fractures of the inferior and lateral orbital walls in all 52 (100%) patients. Fractures of the medial and superior orbital walls were identified in 8 (15%) and 3 (6%) cases, respectively. In 12 (23%) patients, prolapse of the fat and oculomotor muscles into the respective maxillary sinus was imaged, which gave rise to enophthalmos and an increase in orbital volume. Three (6%) patients were identified as having sequels of eyeball trauma. Optic nerve abnormality was detected in 11 (21%) patients. Oculomotor muscle injury was encountered in 20 (38%) patients.

After surgical treatment, 4 (8%) patients had a persistent inferior orbital wall defect in the posterior portions where the retrobulbar fat prolapsed into the maxillary sinus. Three (6%) out of the 20 (38%) patients with different oculomotor abnormalities had persistent postoperative muscle injuries that were mainly associated with erroneous orbital floor implantation. The number of patients with eyeball disease remained unchanged – 3 (6%). Among 11 (21%) patients with a postoperative pathologically changed tortuous nerve course, the optic nerve attained its correct even course all the way in 5 (10%) cases; it remained pathologically changed as before in 6 (12%) cases.

Conclusion. MSCT is the preoperative technique of choice for examining patients with orbital injuries. After surgery, MSCT in the early postoperative period makes it possible to assess the results of treatment and to reveal possible complications and it is a decisive guide for a doctor in charge when planning resurgery.

Введение

Травматическое повреждение глазницы является серьезной медико-социальной проблемой по ряду причин. В России индекс инвалидности вследствие данной травмы достигает 23,5% [1]. И,

принимая во внимание тот факт, что группу таких больных в основном составляют мужчины трудоспособного возраста, становится очевидной актуальность проблемы. Особенностью данного вида травмы является множе-

Ключевые слова: переломы глазницы, послеоперационные осложнения, лучевая диагностика, мультисрезовая компьютерная томография
Index terms: orbital fractures, postoperative complications, radiodiagnosis, multislice computed tomography

ственное поражение структур, включая костную ткань и различные мягкотканые элементы [2–4]. Не менее важным представляется вопрос о поражении органа зрения вследствие травматических повреждений глазницы, так как качество жизни при этом значительно ухудшается [5, 6]. Частота травматизации глазного яблока и его вспомогательного аппарата при травмах глазницы составляет 33–36,3% [7]. Следует упомянуть также о посттравматических деформациях при данном типе травмы, доля которых достигает 25% от всех деформаций челюстно-лицевой области [8, 9]. Учитывая все вышесказанное, ценность точной и своевременной диагностики данного состояния трудно переоценить. Главными задачами лучевого исследования при травмах глазницы являются получение максимальной информации о повреждении различных костных и мягкотканых структур, возможность планирования хирургического лечения и определение послеоперационных осложнений.

Цель нашего исследования – совершенствование многосрезовой компьютерно-томографической (МСКТ) диагностики переломов глазницы на до- и послеоперационных этапах лечения, обоснование необходимости детальной оценки костных и мягкотканых структур глазницы для предотвращения развития ранних послеоперационных осложнений.

Материал и методы

В клинике Первого МГМУ им. И.М. Сеченова были обследованы 52 пациента, поступивших на 1–2-й день после травмы глазницы. Среди них было 49 (94%) мужчин в возрасте от 17 до 49 лет. Большинство пациентов получили травму вследствие ДТП ($n=32$; 62%), у 18 пациентов была уличная и бытовая травма (34%), в 2 (4%) случаях – спортивная травма. Повреждения в основном были односто-

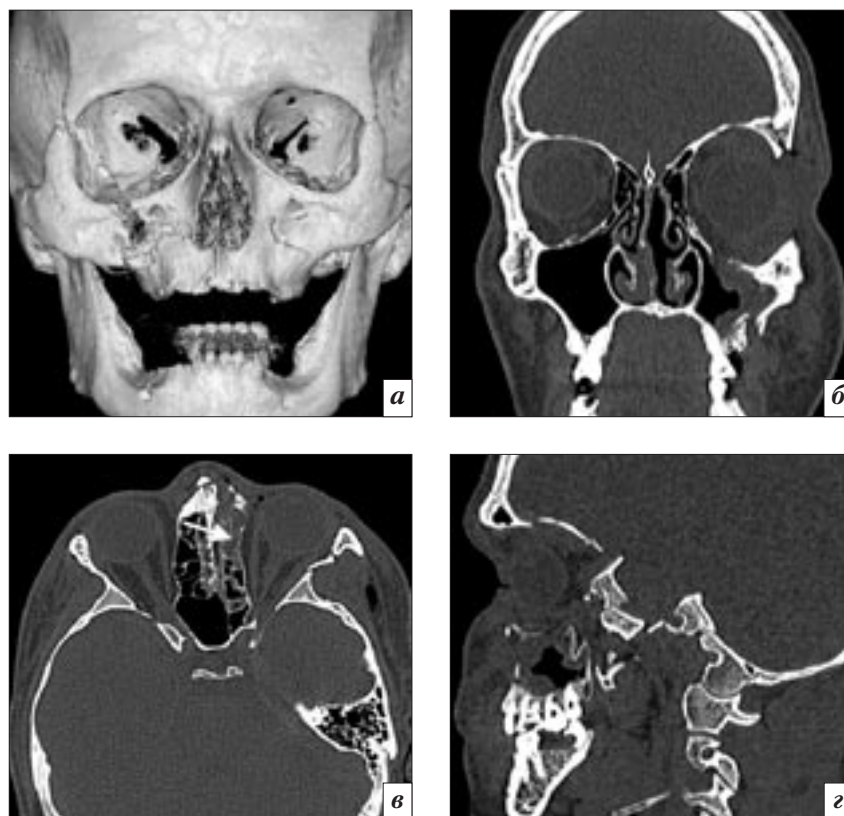


Рис. 1. Результаты МСКТ: а – 3D-реконструкция; б – корональная плоскость; в – аксиальная плоскость; г – сагиттальная плоскость. Томограммы демонстрируют преимущества метода в визуализации повреждений костных стенок глазниц, определении мелких костных отломков и патологического содержимого в околоносовых синусах (указано стрелкой), а также оценке посттравматического увеличения объемов глазниц.

ронные ($n=49$; 94%), лишь в 3 (6%) случаях наблюдались двусторонние повреждения, полученные в результате тяжелых ДТП.

Всем пациентам до операции была выполнена МСКТ в день поступления. Послеоперационная МСКТ проводилась в течение 7–10 дней после хирургического лечения. Исследование было выполнено на аппарате Siemens Somatom Sensation 40, дополнялось построением мультипланарных реконструкций в корональной и сагиттальной плоскостях, а также 3D-изображений.

Результаты и обсуждение

В предоперационном периоде МСКТ применялась для визуализации травматических повреждений костных границ глазницы (рис. 1). У всех 52 пациентов наблюдался перелом нижней и латеральной стенок орбиты.

В 8 (15%) случаях определен перелом медиальной стенки глазницы. При этом важно обращать внимание на наличие патологического содержимого (жидкостного или вакуолей воздуха) в клетках решетчатого лабиринта со стороны травматического воздействия, так как это может быть косвенным признаком перелома. У 3 (6%) пациентов выявлен перелом верхней стенки глазницы, как глазничной поверхности лобной кости, так и малого крыла клиновидной кости. Подобные повреждения особенно важно диагностировать, поскольку у корня каждого малого крыла находится зрительный канал, через который проходит зрительный нерв и глазная артерия, поэтому повреждение таких костных структур сразу указывает на более тяжелый характер травмы. Кроме того, МСКТ предоставляет возможность обнаружения мелких

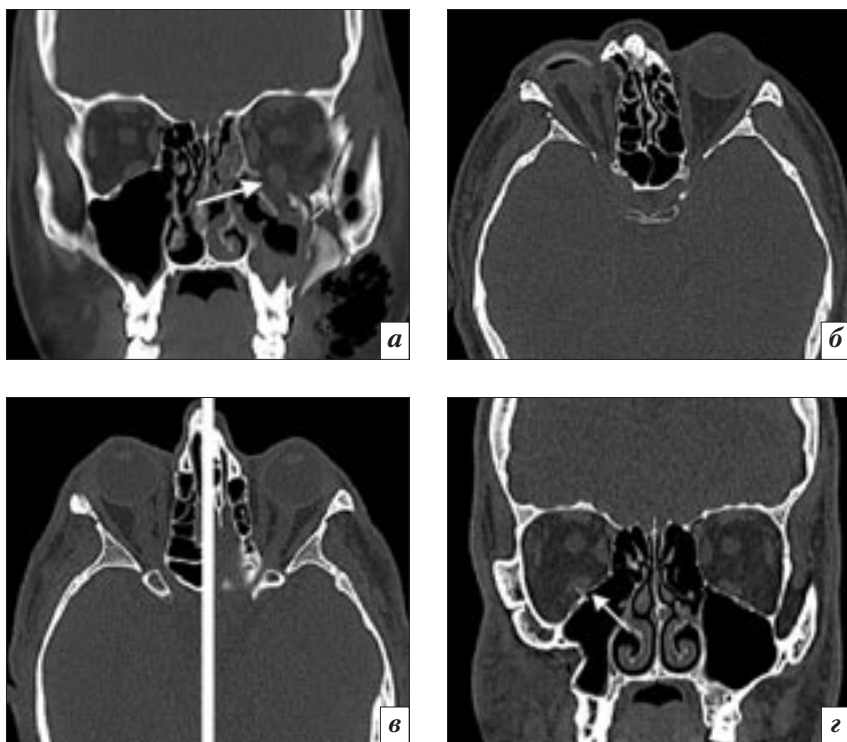


Рис. 2. Результаты МСКТ: *а, с* – корональная плоскость; *б, д* – аксиальная плоскость. Визуализируется пролабирование содержимого глазницы в верхнечелюстной синус (*а*, стрелка), травма глазного яблока и его вспомогательного аппарата, зрительного нерва (*б, д*), повреждение глазодвигательных мышц мелкими костными отломками (*с, д*, стрелка).

костных отломков и инородных тел, которые могут находиться вблизи или повреждать мягкотканые структуры, – и в этом состоит преимущество данного метода.

Наряду с визуализацией костной ткани МСКТ применялась для оценки повреждений мягкотканых элементов (рис. 2). У 12 (23%) пациентов визуализировалось пролабирование жировой клетчатки и глазодвигательных мышц в соответствующий верхнечелюстной синус, что приводило к образованию экзофтальма с увеличением объема глазницы. У 3 (6%) пациентов определялись последствия травматического повреждения глазного яблока: в первом случае глазное яблоко отсутствовало, во втором – отсутствовал хрусталик, а в третьем – визуализировались осложнения после кровоизлияния в стекловидное тело. Патология зрительного нерва, проявляющаяся в изменении ровного характера хода нерва на резко извитой,

отмечалась у 11 (21%) пациентов, при этом в 1 (2%) случае извитой характер хода сочетался с утолщением зрительного нерва до 8 мм по сравнению с нормальной толщиной контралатерального зрительного нерва (5,5 мм). Повреждение глазодвигательных мышц встречалось у 20 (38%) пациентов, оно проявлялось в утолщении и изменении характера хода мышцы, пролабирании мышц в верхнечелюстной синус, а также травматизации мышц мелкими и крупными костными отломками. Повреждение глазодвигательных мышц костными фрагментами наблюдалось у 8 (16%) пациентов, при этом в половине случаев костные отломки довольно близко прилегали к глазодвигательной мышце без повреждения ее структуры, у остальных пациентов осколки находились непосредственно в толще мышцы, деформируя ее структуру. Однако фрагменты поврежденных костных стенок способны затрагивать не

только глазодвигательные мышцы, в 1 (2%) случае многооскольчатый перелом латеральной стенки глазницы с ротацией отломков наружу привел к значительному смещению слезной железы латерально по сравнению с нормальным положением контралатеральной железы. Отек и эмфизема мягких тканей различной степени выраженности встречались практически у всех пациентов, однако наличие вакуолей воздуха внутриорбитально наблюдалось у 10 (19%) пациентов.

Многосрезовая компьютерная томография позволила выявить дополнительные повреждения средней зоны лица: у большей части пациентов ($n=36$; 69%) определялись множественные повреждения скуловой кости, включая тело и дугу, а также оскольчатые повреждения переднелатеральной и заднелатеральной стенок верхнечелюстного синуса на стороне травматического воздействия ($n=37$; 71%).

Выполнение МСКТ в раннем послеоперационном периоде позволило оценить результаты лечения, выявить возможные осложнения, а также наряду с клиническим состоянием пациента играло решающую роль при планировании повторного вмешательства лечащим врачом.

В раннем послеоперационном периоде (до 10 дней) проведение МСКТ позволило определить точное положение имплантата (имплантатов) нижней стенки глазницы, оценить восстановление за счет этого анатомических контуров костных структур и состояние прилежащих мягкотканых элементов.

При удовлетворительных результатах выполненной операции имплантат повторял анатомический контур нижней стенки глазницы, что особенно хорошо визуализировалось в корональной и сагиттальной плоскостях. Одной из первостепенных задач являлась оценка не только реконструкции дна глазницы на всем протяжении дефекта, но и восстановления анатомической

S-образной формы нижней стенки глазницы с целью исключения сохранения энофтальма и увеличенного объема глазницы (рис. 3, а, б).

При неудовлетворительных результатах хирургического лечения МСКТ применялась для визуализации различного рода осложнений (рис. 3, в, г). В данном исследовании в предоперационном периоде пролабирование мягкотканого компонента глазницы в верхнечелюстной синус с образованием энофтальма встречалось в 12 (23%) случаях. После операции у 4 (8%) больных определялся дефект восстановленной нижней стенки глазницы в задних отделах, где сохранялось пролабирование ретробульбарной клетчатки в синус. В 2 (4%) случаях выявлено соответственно минимальное и значительное пролабирование задней части имплантатов в синус вместе с нижней прямой глазодвигательной мышцей. Еще в 1 (2%) случае задний отдел имплантата пролабировал вверх в полость глазницы, повреждая нижнюю глазодвигательную мышцу с соответствующими клиническими проявлениями в позднем послеоперационном периоде. Из 20 (38%) пациентов с различной патологией глазодвигательных мышц после операции у 3 (6%) повреждения сохранялись, в основном они были связаны с некорректной установкой имплантата. Приведенные клинические примеры показывают необходимость точного планирования предстоящей операции с помощью данных МСКТ для определения сохранной костной ткани нижней стенки глазницы.

При серьезных повреждениях глазного яблока (отсутствие глаза, хрусталика) в большинстве случаев не удается радикально изменить состояние органа, поэтому после операции число пациентов с патологией глаза не изменилось ($n=3$; 6%). А вот повреждение зрительного нерва во многих случаях напрямую зависит от восстановления анатоми-

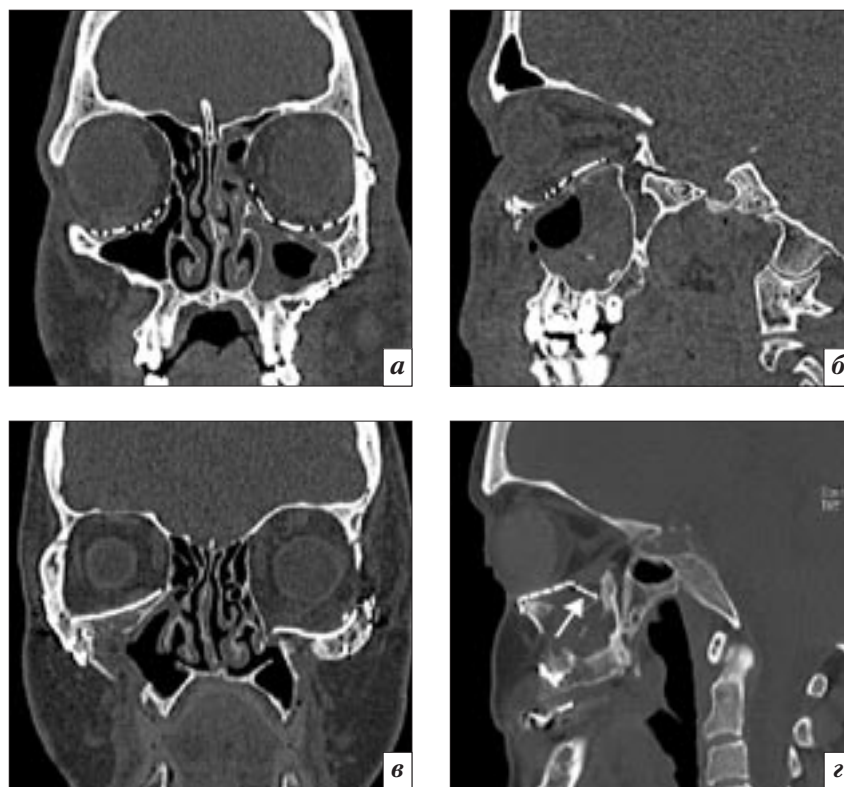


Рис. 3. Результаты МСКТ: а, в – корональная плоскость; б, г – сагиттальная плоскость. Результаты хирургического лечения в случае корректной установки имплантатов (а, б), реконструкции правильной анатомической формы стенки глазницы и восстановления нормальных объемов глазниц. При неудовлетворительных результатах оперативного вмешательства (в, г) сохраняются пролабирование мягкотканого компонента в верхнечелюстной синус, энофтальм и увеличенный объем полости глазницы, а также определяется пролабирование имплантатов в верхнечелюстной синус различной степени выраженности, чаще всего в задней части глазницы (стрелка).

ческих границ и объема глазницы, поэтому из 11 (21%) пациентов с патологически измененным извитым ходом нерва после операции у 5 (10%) зрительный нерв приобрел правильный ровный ход на всем протяжении. В 6 (12%) случаях зрительный нерв остался в прежнем патологическом состоянии.

Данные МСКТ вместе с клинической картиной играют ключевую роль при принятии лечащим врачом решения о необходимости проведения повторного хирургического вмешательства. Для этого проводить МСКТ желательно в раннем послеоперационном периоде.

На предоперационном этапе у 15 (29%) пациентов определялось увеличение объема глазницы, что свидетельствует о необходимости хирургического лечения.

В послеоперационном периоде объем глазницы не восстановился у 7 (13%) пациентов. Однако в некоторых случаях визуальное определение изменений объема по данным МСКТ до и после операции было затруднено. В таких случаях использовалось точное математическое представление объема глазницы. Для этого осуществлялась специальная обработка МСКТ-данных, в ходе которой проводилось электронное маркирование костных границ орбиты на каждом аксиальном срезе, а затем представление их в математических единицах (мл). Такая методика подходит для наглядного отображения изменений объема орбит до и после оперативного вмешательства, а также для сравнения с нетравмированной глазницей контралатеральной стороны (рис. 4).

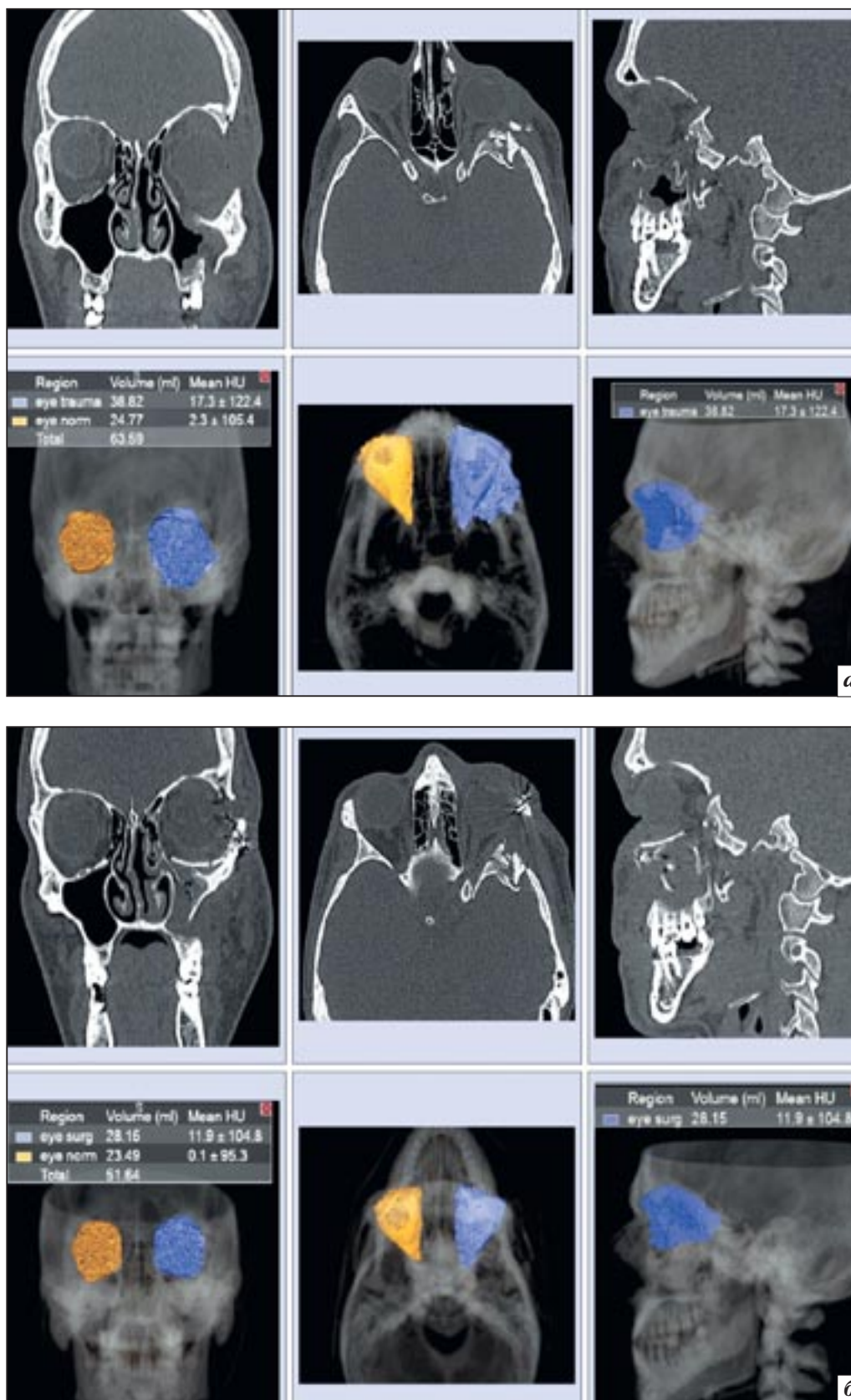


Рис. 4. Результаты МСКТ пациента А., 22 лет: динамика состояния до (а) и после (б) операции. Данные МСКТ в корональной, аксиальной и сагиттальной плоскостях позволяют определить множественные переломы костных структур с увеличением объема левой глазницы и, как следствие, образованием энофтальма. Дополнительная обработка МСКТ-данных дает возможность представить изменения объемов глазниц в математических единицах до и после хирургического лечения. В данном примере исходный объем левой глазницы отличался от контралатеральной стороны на 14 мл, после хирургического вмешательства различие в объемах сократилось до 5 мл.

Достаточно важным ограничением метода МСКТ являлось наличие артефактов от металлических элементов остеосинтеза. Эти артефакты в различной степени могли повлиять на визуализацию состояния костных структур, которые находились в непосредственном контакте с металлическими элементами, а главное, осложнить выявление возможного развития деструктивных состояний костной ткани в зонах контакта.

Заключение

Многосрезовая компьютерная томография является методикой выбора для обследования пациентов с переломами глазницы на предоперационном этапе, особенно для диагностики повреждений костных стенок и мягкотканых структур. Обследование с помощью данного метода должно включать построение мультипланарных реконструкций в корональной и сагиттальной плоскостях и дополняться трехмерными изображениями. Проведение МСКТ необходимо для планирования хирургического вмешательства у каждого пациента. Данные МСКТ следует использовать для оценки эффективности лечения, а также возможности определения ранних послеоперационных осложнений.

В целом своевременное стандартизованное обследование пациентов с помощью МСКТ с переломами глазницы позволяет добиться наилучших результатов лечения и уменьшить риск развития таких осложнений, как посттравматические дефекты и деформации глазницы, нарушения со стороны органа зрения и глазодвигательной функции.

Литература

1. Дубровин М.С., Копецкий И.С., Полунин В.С. Медико-социальная характеристика больных с повреждениями челюстно-лицевой области. *Вестник Росздравнадзора*. 2013; 2: 46–8.
2. Серова Н.С. Лучевая диагностика сочетанных повреждений костей лицевого черепа и структур орбиты: Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2006.
3. Павлова О.Ю., Серова Н.С., Медведев Ю.А., Петрук П.С. Лучевая диагностика травм костей средней зоны лица. *REJR*. 2014; 4 (3): 39–44.
4. Charteris D.G., Chan C.-H., Whitehouse R.W., Noble J.L. Orbital volume measurement in the management of pure blowout fractures of the orbital floor. *Br. J. Ophthalmol.* 1993; 77: 100–2.
5. Kubal W.S. Imaging of orbital trauma. *RadioGraphics*. 2008; 28:1729–39.
6. Weaver A.A., Loftis K.L., Tan J.C., Duma S.M., Stitzel J.D. CT based three-dimensional measurement of orbit and eye anthropometry. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010; 51: 4892–7.
7. Николаенко В.П., Астахов Ю.С. Орбитальные переломы: Руководство для врачей. СПб.: Эко-Вектор; 2012: 303–28.
8. Давыдов Д.В., Левченко О.В. Безрамная навигация в хирургическом лечении пациентов с посттравматическими дефектами и деформациями орбиты. В кн.: Междисциплинарный подход к патологии органов головы и шеи: Сборник материалов II Междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи. М.: Онкохирургия; 2014: 64–5.
9. Essig H., Dressel L., Rana M., Kokemueller H., Ruecker M. et al. Precision of posttraumatic primary orbital reconstruction using individually bent titanium mesh with and without navigation: a retrospective study. *Head & Face Medicine*. 2013; 9: 1–7.

References

1. Dubrovin M.S., Kopetskiy I.S., Polunin V.S. Medical and social characteristics of patients with maxillofacial injuries. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2013; 2: 46–8 (in Russian).
2. Serova N.S. Radiology of complex injury of facial bones and orbital structures: PhD med. sci. diss. Moscow; 2006 (in Russian).
3. Pavlova O.Yu., Serova N.S., Medvedev Yu.A., Petruk P.S. The radiology of midface trauma. *REJR*. 2014; 4 (3): 39–44 (in Russian).
4. Charteris D.G., Chan C.-H., Whitehouse R.W., Noble J.L. Orbital volume measurement in the management of pure blowout fractures of the orbital floor. *Br. J. Ophthalmol.* 1993; 77: 100–2.
5. Kubal W.S. Imaging of orbital trauma. *RadioGraphics*. 2008; 28: 1729–39.
6. Weaver A.A., Loftis K.L., Tan J.C., Duma S.M., Stitzel J.D. CT based three-dimensional measurement of orbit and eye anthropometry. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2010; 51: 4892–7.
7. Nikolaenko V.P., Astakhov Yu.S. Orbital fractures: Guidance for the clinicians. St. Petersburg: Eko-Vektor; 2012: 303–28 (in Russian).
8. Davydov D.V., Levchenko O.V. The frameless navigation in the surgical treatment of the post-traumatic deformities and orbital defects. In: Multidisciplinary approach to the head and neck pathology: Congress of head and neck diseases. Moscow: Onkokhirurgiya; 2014: 64–5 (in Russian).
9. Essig H., Dressel L., Rana M., Kokemueller H., Ruecker M. et al. Precision of posttraumatic primary orbital reconstruction using individually bent titanium mesh with and without navigation: a retrospective study. *Head & Face Medicine*. 2013; 9: 1–7.

Поступила 23.03.2015