

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МУЛЬТИСПИРАЛЬНОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ 2D И 3D РЕКОНСТРУКЦИЙ В ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НИЖНЕЙ И МЕДИАЛЬНОЙ СТЕНОК ГЛАЗНИЦЫ**

*Михайлов А.Н., Патупчик Ю.Н.*

*ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»*

*Минск, Беларусь*

*Ulia\_by@tut.by*

*В силу анатомии глазницы, пациенты с травмами органа зрения часто находятся под наблюдением врачей смежных специальностей, действия которых не согласованы в вопросах объема оперативного вмешательства. Целью работы является изучение возможностей применения 2D и 3D реконструкций для визуализации переломов нижней и медиальной стенок орбиты, как этап планирования хирургического лечения пациентов*

*Ключевые слова: мультиспиральная компьютерная томография; травма медиальной и нижней стенок орбиты.*

## **EFFICIENCY OF MULTISPIRAL COMPUTED TOMOGRAPHY USING 2D AND 3D RECONSTRUCTION IN THE DIAGNOSIS OF TRAUMATIC INJURIES OF THE LOWER AND MEDIAL WALLS OF THE ORBIT**

*Mikhailov A.N., Patupchik Yu.N.*

*Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education*

*Minsk, Belarus*

*Due to the anatomy of the orbit, patients with eye injuries are often under the supervision of doctors of related specialties, whose actions are not coordinated in terms of the scope of surgical intervention. The aim of this work is to study the possibilities of using 2D and 3D reconstructions for visualizing fractures of the inferior and medial walls of the orbit, as a stage in planning surgical treatment of patients.*

*Keywords: multispiral computed tomography; trauma to the medial and lower walls of the orbit.*

Травмы органа зрения по данным ВОЗ составляют около 20% патологии глаз. В 50% случаев повреждения служат причиной односторонней слепоты и около 20% двусторонней. Наряду с ростом числа пострадавших отмечается увеличение количества тяжелых, множественных и сочетанных повреждений, числа осложнений и неблагоприятных исходов лечения травм [1].

Проблема реконструкции дефектов глазницы связана с решением основных задач – диагностики и планирования лечения данной патологии. Особо высокие требования, предъявляются к хирургическому вмешательству на глазнице при травматических повреждениях стенок глазницы, так как зачастую трудно принять решение о наилучшем оперативном подходе, срочности и продолжительности операции, потому что не всегда имеется информация о реальном размере перелома и сопутствующем повреждении структур глазницы [2].

Внедрение таких современных методов диагностики как мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с возможностью последующей обработки полученных данных для формирования изображений многоплоскостной реконструкции (MPR) и 3D-реконструкции повысили чувствительность и точность обнаружения черепно-лицевых переломов, что позволяет проводить более подробный анализ травматических повреждений глазницы [3]. 3D-реконструкция той или иной анатомической области дает возможность увидеть ее на экране компьютера, а также при наличии технических возможностей, хирурги могут легко получать 3D-данные с рабочей станции в операционную одномоментно с помощью сетевого подключения и разработать 3D-модели в реальном времени.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) является «золотым стандартом» при обследовании пациентов с травмой лицевого скелета. Однако, нижняя и медиальная стенки орбиты анатомически являются очень тонкими структурами (толщина  $\sim 0,1-0,3$  мм), что намного меньше разрешающей способности существующих аппаратов (минимально возможная толщина реконструкции до  $0,625$  мм). В связи с этим, на данном этапе нашего исследования при проведении МСКТ были проанализированы пациенты с переломом нижней и/или медиальной стенки глазницы со смещением костных отломков в сторону либо верхнечелюстной пазухи и /или в сторону ячеек решетчатого лабиринта (степень смещения разная) с формированием осложнений. Оказалось, что наибольшую чувствительность при диагностике переломов нижней и медиальной стенки глазницы выявили 2D-реконструкции, которые можно переформатировать в коронарную и сагиттальную плоскости (MPR) независимо от толщины среза ( $2,0$  мм,  $1,0$  мм,  $1,25$  мм,  $0,625$  мм).

3D-реконструкции при травматических повреждениях нижней и медиальной стенок орбиты оказались менее полезны, чем 2D-реконструкции, так как при построении виртуальной 3D-реконструкции полученные данные не несут дополнительной информации об истинной форме и размерах дефекта нижней и медиальной стенок орбиты. В зависимости от параметров сканирования при построении виртуального 3D-изображения программа достраивает стенку орбиты, где ее анатомически нет и, наоборот, не улавливает слишком тонкую часть стенки и следовательно формирует дефект, которого анатомически не существует [4]. При получении максимально тонких аксиальных реконструкций ( $0,625$  мм) увеличивается степень достоверности выявления переломов при построении 3D-реконструкции. Этот риск был упомянут RóRyło-Kalinowska, которая заявила, что 3D-реконструкции не могут использоваться в качестве единственного метода визуализации при диагностике переломов, особенно нижней и медиальной стенок глазницы [5].

При сравнении результатов визуализации с использованием 2D-изображения с 3D-реконструкциями также стоит отметить их подверженность артефактам, то есть возникновению ложных элементов изображения, которые не существуют в действительности. Например, если срез сканирования слишком толстый во время 3D-реконструкции, появляется артефакт «ступенька». Точно так же артефакты возникают в результате движений пациента или ослабления рентгеновского луча после его прохождения через

сильно поглощающие структуры, такие как металлические зубные пломбы и металлические протезы [6, 7].

Техника 3D-реконструкции оказалась полезной при оценке сложных многооскольчатых и множественных переломов костей лицевого черепа и при наличии смещений костных отломков. С практической точки зрения, оценка большого количества посттравматических повреждений у одного пациента встречается достаточно часто, и использование 2D- и 3D-реконструкций для оценки переломов оказалось трудоемким и длительным, а иногда даже невозможным, и в данном случае 3D-реконструкция дает синтетические данные практически по всей исследуемой области за короткое время. Это подтвердили и другие авторы. 3D-реконструкция также позволяет надежно измерить расстояния и направление вывихов сломанных костей. В этом отношении результаты нашей работы соответствуют наблюдениям, сделанным Ландовски и др. [8, 9].

#### **Выводы:**

1. Наиболее оптимальным протоком исследования при травматических повреждениях орбиты является получение тонких аксиальных КТ срезов с преобразованием их в мультипланарные реконструкции.

2. Мультипланарные компьютерные реконструкции повышают эффективность визуализации переломов, особенно в случае переломов нижней и медиальной стенки глазницы. Границы перелома, степень смещения костных отломков наиболее точно определяются при оценке 2D-изображений с одномоментным анализом аксиальных изображений и мультипланарной реконструкции (MPR коронарная и сагиттальная плоскость).

3. 3D-реконструкции не несут дополнительной информации об истинной форме и размерах дефекта нижней и медиальной стенок орбиты, т.к. при построении виртуального изображения программа достраивает стенку орбиты, где ее анатомически нет и, наоборот, не улавливает слишком тонкую часть стенки и, следовательно, формирует дефект, которого анатомически не существует. Так же 3D-реконструкции подвержены артефактам, а качество изображения зависит от параметров сканирования.

4. 3D-реконструкции – это хороший дополнительный метод, позволяющий построить компьютерную трехмерную модель (3D-модель) той или иной анатомической области и увидеть ее на экране компьютера, а также при наличии технических возможностей хирурги могут легко получать 3D-данные с рабочей станции в операционную одномоментно с помощью сетевого подключения и разработать 3D-модели в реальном времени.

5. Кроме того, немаловажным достоинством данного метода является возможность более полноценной коммуникации врача и пациента при объяснении планируемого объема оперативного вмешательства.

#### **Список литературы**

1. Медведев, Ю.А. Применение катетера Фолея при проведении реконструктивно-восстановительных операций на средней зоне лицевого черепа / Ю.А. Медведев // Стоматология. – 2016. – № 3. – С. 31-70.

2. Луцевич, Е.Э. Возможности физиотерапевтического лечения при травматических повреждениях орбиты / Е.Э.Луцевич // Вестник офтальмологии. – 2013. – № 4. – С. 37-43.
3. Амосов, В.И. Использование мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в офтальмологии / В.И. Амосов // Офтальмологические ведомости. – 2008. – № 3. – С. 54-60.
4. Михайлов, А.Н. Диагностическая эффективность мультиспиральной компьютерной томографии при переломах костных стенок орбиты / А.Н. Михайлов // Лучевая визуализация заболеваний скелета и внутренних органов: сб. науч. работ. – 2019. – С. 98-102.
5. Ruzyl-Kalinovskaya, I. Wpływ rekonstrukcji 3D CT na klasyfikację złamań szczękowo-twarzowych / I. Ruzyl-Kalinovskaya // Ann Univ Mariae Curie-Skłodowska. – 2002. – Vol. 57. – P. 549–555.
6. Bernhardt, T.M. CT scanning of the paranasal sinuses: axial helical CT with reconstruction in the coronal direction versus coronal helical CT / T.M. Bernardt // Br. J. Radiol. – 1998. – Vol. 71. – P. 846–851.
7. Hoeffner, E.G. Development of a protocol for coronal reconstruction of the maxillofacial region from axial helical CT data / E.G. Hoeffner // Br. J. Radiol. – 2001. – Vol. 74. – P. 323–327.
8. Landowski, J. Trójwymiarowa rekonstrukcja obrazów tomografii komputerowej – meta 3D w diagnostyce układu kostno-szkieletowego / J. Landowski // Pol J Radiol. - 1996. - Vol. 61. - P. 55–56.
9. Pogorzelska-Stronczak, B. Zastosowanie TK z rekonstrukcją MRP i 3D w diagnostyce schorzeń części twarzowej czaszki / B. Pogorzelska-Stronczak // Przegl Lek. - 2002. - Vol. 59. - P. 4.