

Лучевая диагностика травм таза. Часть II. Мультиспиральная компьютерная томография

Н. В. Балицкая*

ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет»
Минздравсоцразвития России, кафедра лучевой диагностики

Imaging of the traumas of the pelvis. Part II. Multislice computer tomography

N. V. Balitskaya

Реферат

В статье освещаются методические аспекты проведения МСКТ, включая общую схему исследования, выбор параметров и последующую обработку данных, выделена необходимость стандартизации протоколов в зависимости от клинических задач с целью улучшения качества диагностики переломов таза разных сроков давности, выявления повреждений тазовых органов, предоперационного обследования и контроля лечения данной группы пациентов.

Ключевые слова: травма таза, лучевая диагностика, мультиспиральная компьютерная томография.

Abstract

In an article they are illuminated methodical aspects of the undertaking MCT, including general scheme of the study, choice parameter and the after-treatment, is chosen need to standardizations protocol depending on clinical problems for the reason improvements quality diagnostics fracture pelvis of the miscellaneous statute of limitations, revealing the damages pelvic organ, preoperative examinations and supervision the treatment given groups patient.

Key words: trauma of the pelvis, beam diagnostics, multispiral computed tomography.

Актуальность

Переломы и разрывы тазового кольца, часто в сочетании с повреждениями других отделов костно-суставной системы и внутренних органов, относят к наиболее тяжелым травмам. По статистическим данным в последнее десятилетие отмечается значительный рост травматизма во всем мире [1, 16]. Количество переломов таза в последние

полвека возросло с 0,5 до 20 % и составляют от 7 до 10 % всех травматологических больных.

Для оценки повреждений костей таза следует использовать современные клинические и инструментальные исследования с применением высоких технологий получения и обработки изображений.

* Балицкая Наталья Владимировна, канд. мед. наук, врач-рентгенолог ГКБ № 15 им. О. М. Филатова, ассистент кафедры лучевой диагностики МГМСУ.
Адрес: 111539, г. Москва, ул. Вишняковская, д. 23, рентгеновское отделение № 2.
Тел.: +7 (499) 770-07-88
Электронная почта: Balitskaya@rambler.ru

Среди веских причин необходимости применения МСКТ при повреждениях таза и вертлужных впадин — это достаточно большое количество диагностических ошибок при рентгенодиагностике данной патологии в остром периоде травмы, особенно у пострадавших с множественным характером повреждений. Так, отдельные переломы вертлужной впадины не диагностируются рентгенологически в 20 % случаев, а при разрывах сочленений таза расхождение диагноза достигает почти 55 % [5].

Мультиспиральная компьютерная томография является наиболее информативным методом исследования таза, поскольку позволяет получать трехмерные изображения толщиной срезов 1–1,5 мм, создавать многоплоскостные реконструкции (МПР) и 3D-реконструкции, проекции, соответствующие рентгенограммам входа и выхода в полость малого таза, а также переднезаднюю, заднепереднюю и боковую проекции. Дополнительно возможно выполнять виртуальную экзартикуляцию головки бедренной кости, обеспечивая визуализацию поверхности вертлужной впадины, а также перереформатирование в полуфронтальной плоскости вдоль продольной оси крестца и виртуальное удаление перекрывающих фрагментов таза для улучшения визуализации отдельных участков в зоне интереса и оценить состояние органов малого таза и мягких тканей. Все это позволяет уменьшить или устранить диагностический брак.

Укладка больного для компьютерно-томографического исследования осуществляется в положении лежа на спине с вытянутыми ногами и поднятыми вверх или сложенными на груди руками (рис. 1).



Рис. 1. Укладка больного для проведения МСКТ таза

Положение конечности намеренно используется физиологическое, так как укладка в стандартной позиции нередко невыполнима из-за болевого синдрома, наличия гипсовой повязки и особенно при наложенных металлоконструкциях. Исследование начинается с топограммы таза в прямой проекции от гребней подвздошных костей до подвертельной области. Протяженность поля сканирования при ее получении составляет 256–300 мм (рис. 2).

Топограмма перед началом поперечного сканирования позволяет локализовать область исследования и осуществить ее разметку для определения уровня первого скана и протяженности зоны исследования. В ходе сканирования топограмма помогает контро-



Рис. 2. Топограмма таза в прямой проекции

лирование расположения выполненных «срезов». Сканирование проводится без наклона гентри по техническим параметрам, указанным в таблице.

Технические параметры сканирования

Параметры	Вид аппарата		
	Somatom Definition-40 (Siemens)	Brilliance-64 (Phillips)	Aqilion Prime 160 (Toshiba)
Напряжение	140 кВ	120-140 кВ	120 кВ
Сила тока	94 мА	30 мА	57 мА (модуляция при исследовании)
Длительность	30–35 с	6,4 с	4,5 с
Интервал реконструкций	0,75–1 мм	1–1,5 мм	0,25 мм
При ширине коллимации: для костей таза для крестцово-подвздошных суставов, крестца и тазобедренных суставов	40 × 1,5–2 мм	64 × 0,625 мм	80 × 0,5мм
	1–1,5 мм	0,625 × 64	0,5–0,6 × 80 мм
Питч	1,5	0,609–1,078	1,5
Методика высокого разрешения (НР)	kernel 60–90	Standard/ high	kernel 65

Для изучения таза выполняется 60–70 аксиальных сканов в режиме спирального сканирования с ядром приращения АН/АВ 40/80, с обязательным анализом изображений в мягкотканом и костном режимах.

При этом ширина реконструкции изображений не должна превышать 50 % от ширины коллимации, что дает улучшение качества последующих МПР и 3D-реконструкций. Для уточнения изменений крестцово-подвздошных суставов, крестца, тазобедренных суставов необходимо уменьшать толщину коллимации до 1–1,5 мм и использовать методику высокого разрешения (НР) (рис. 3, а – в).

Такой алгоритм исследования является оптимальным для визуализации всех типов повреждений тазового коль-

ца, крестцово-подвздошных суставов и вертлужных впадин, а также внутритазовых органов и сосудов. Виртуальная экзартикуляция головки бедренной кости позволяет обеспечить прямой обзор вертлужной впадины (рис. 4, а, б).

Для исключения повреждений внутритазовых сосудов, при наличии инородных тел и костных фрагментов в полости малого таза необходимо выполнять компьютерно-томографическую ангиографию с последующей реконструкцией изображений во фронтальной, сагиттальной, косых и криволинейных плоскостях (рис. 5, а, б).

При проведении МСКТ-ангиографии используют задержку сканирования 30–40 с, которая позволяет одновременно получить все 3 фазы накопления контрастного вещества (артериальную,

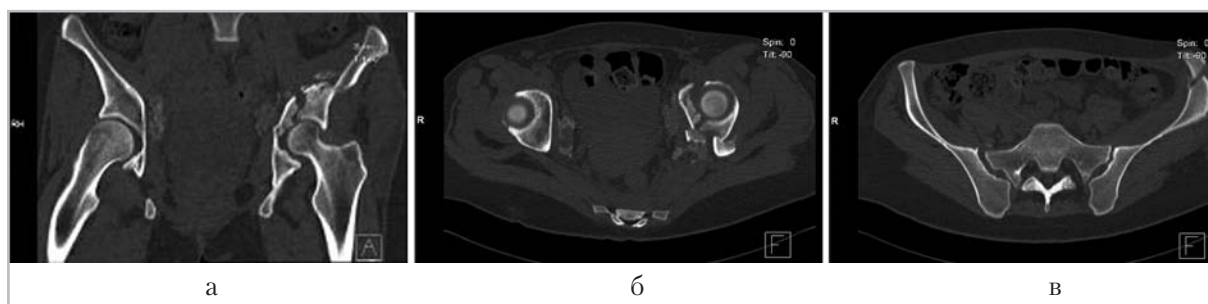


Рис. 3. Компьютерные томограммы. МПР изображений таза во фронтальной (а) и аксиальной (б, в) проекциях, построенных ортогонально анатомическим структурам с толщиной коллимации 1 мм

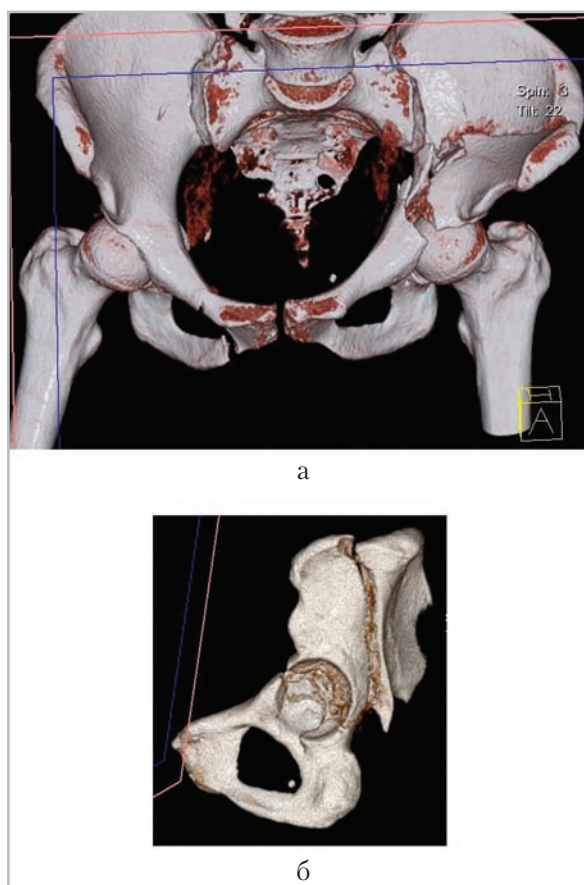


Рис. 4. Компьютерные томограммы таза с 3D-реконструкцией (а) и последующей экзартикуляцией головки бедренной кости (б)

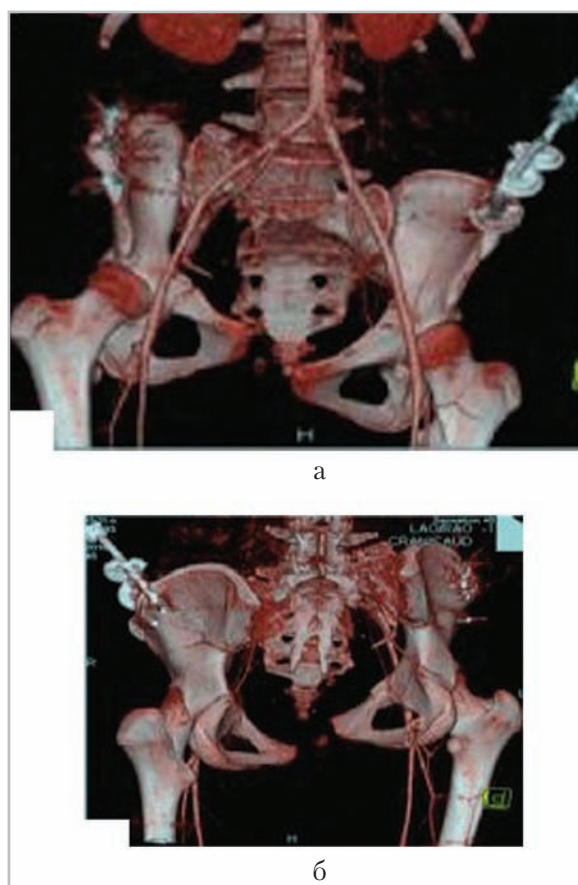


Рис. 5. Компьютерно-томографическая ангиография с 3D-реконструкцией изображений: прямая проекция (а); косая проекция (б). Состояние после металлоостеосинтеза костей таза. Вертикальный сдвиг (тип С по Tile) с трансфораминальным оскольчатый переломом крестца справа. Перелом переднего тазового кольца с обеих сторон, правого поперечного отростка L5

венозную, паренхиматозную) и более четко определять наличие повреждений сосудов и их взаимоотношение с инородными телами, внутритазовыми гематомами. Через 5 мин при повторном сканировании определяют выделение контрастного вещества почками, визуализируется мочевыводящая система — мочеточники и мочевой пузырь (КТ-уроцистография). После сканирования обязательно следует выполнять построение многоплоскостных реконструированных изображений во фронтальной, сагиттальной, косых фронтальных, сагиттальных и криволинейных плоскостях. Также выполняется построение МIP-реконструкций (проекция максимальной интенсивности) и получают изображения оттененных поверхностей (SSD) в различных проекциях. На многоплоскостных реконструкциях оценивают вертикальные смещения отломков. Реконструкции оттененных поверхностей костей таза используют для наглядности и формирования общего представления о повреждении тазового кольца.

Применение программ постпроцессорной обработки существенно расширяет возможности МСКТ, позволяет повысить качество диагностики и тем самым оказывает помощь хирургам в планировании оперативных вмешательств. В то же время некорректное их использование может привести к диагностическим ошибкам.

Анализ полученных данных включает построение вторичных реконструированных изображений в различных плоскостях. Наиболее часто используются реконструкции в сагиттальной, коронарной и косых плоскостях — МIP. Кроме того, всегда производится 3D-реконструкция изображений SSD с

сохранением тканей, денситометрические показатели которых превышают 150 HU. При наличии металлоконструкций порог построения 3D-изображений повышается до 500 HU. В случаях гипсовой повязки предварительно производится компьютерная послойная редакция аксиальных изображений. Полученные 3D-реконструкции изучаются под любым оптимальным углом зрения.

Оценка компьютерно-томографических изображений осуществляется в 2 основных диапазонах: 1) при ширине окна 4000 HU и центре окна 250 HU для костных структур и 2) при ширине окна 500 HU и центре окна 40 HU для мягкотканых структур. Однако при наличии металлоконструкций диапазон ширины и центра окна широко варьируется и подбирается индивидуально.

На завершающем этапе проводится сопоставление результатов рентгенографических, рентгеноскопических, КТ-исследований с клиническими данными. В результате анализа информации по приведенной схеме на каждом из ее этапов определяется дальнейшая тактика ведения пациента — консервативная или оперативная.

Список литературы

1. Агаджанян В. В., Милуков А. Ю. Оценка результатов лечения больных, перенесших травму таза // Вестн. травматологии и ортопедии. 2002. № 3. С. 67–70.
2. Ан Р. Н., Виноградов Б. В., Блинов И. М. Современные аспекты лучевой диагностики травм таза и тазовых органов в условиях мирного и военного времени // Воен.-мед. журн. 2002. № 12. С. 21.
3. Бесаев Г. М., Воронова И. Н. К вопросу о лечении пострадавших с тяжелой трав-

- мой таза // Ортопедия, травматология и протезирование. 1994. № 6. С. 48–50.
4. Ганин В. Н. Лечение множественных переломов костей таза у пострадавших с тяжелыми, сочетанными травмами универсальными стержневыми аппаратами комплекта KGT-1: Дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2000. 217 с.
 5. Гуманенко Е. К., Шаповалов В. М., Дулаев А. К. и др. Современные подходы к лечению пострадавших с нестабильными повреждениями тазового кольца // Воен.-мед. журн. 2003. № 4. С. 17–19.
 6. Дыдыкин А. В. Клинико-экспериментальная разработка и обоснование способов репозиции и фиксации нестабильных повреждений таза: Дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2000. 228 с.
 7. Дятлов М. М. Лучевая диагностика повреждений тазового кольца в остром периоде травмы // Вестн. рентгенологии и радиации. 2000. № 4. С. 34–42.
 8. Котляров П. М., Глаголев Н. А. Методики КТ-исследований малого таза в клинической практике: Метод. рекомендации. М., 2000. 23 с.
 9. Мальгень Ж. Ф. Учение о переломах костей. М., 1950. С. 646–670.
 10. Минеев К. П., Баландин А. Н., Марусев А. Л. и др. Особенности рентгенодиагностики повреждений тазового кольца: Метод. рекомендации. Саранск, 1995. 5 с.
 11. Челноков А. Н., Стэльмах К. К., Рунков А. В. Оценка исходов лечения повреждений таза и вертлужной впадины: Пос. для врачей. Екатеринбург, 2002. 21 с.
 12. Петров Б., Шпиленя Е. Цисто- и уретрография в ранней диагностике ранений мочевого пузыря и уретры // Матер. науч. конф. «Современные возможности лучевой диагностики заболеваний и повреждений у военнослужащих». СПб., 1999. С. 93.
 13. Ратников В. А., Труфанов Г. Е., Серебрякова С. В. SYNGO-MR-технология: методика и возможности визуализации органов брюшной полости и таза на высокопольном (1,5 Тл) магнитном томографе MAGNETOM SYMPHONY // Мат. Невского радиол. форума «Из будущего в настоящее». СПб., 2003. С. 343.
 14. Серебрякова С. В., Черемисин В. М., Позднякова О. Ф. Спиральная компьютерная томография в диагностике повреждений вертлужной впадины // Там же. С. 113–115.
 15. Ashwood N., Challanor E. Managing vascular impairment following orthopaedic injury // J. Hosp. Med. Rev. 2003. V. 64. № 9. P. 530–534.
 16. Berger P. E., Ofstein R. A. MRI demonstration of radiographically occult fractures: what have we been missing? // Radiogr. 1989. V. 9. № 3. P. 407–436.
 17. Burgess A. R., Eastbridge B. J., Young J. E. Pelvic ring disruption: effective classification system and treatment protocol // J. Trauma. 1990. V. 30. P. 845–856.
 18. Harris H. J., Harris H. Jr. The Radiology of emergency medicine. William, Lippincott, USA, 2000. P. 170–180.
 19. Loberant N., Goldfeld M. A pitfall in triple contrast CT of penetrating trauma of the flank // Clin. Imaging. 2003. V. 27. № 5. P. 351, 352.
 20. Schachter A. K., Roberts C.S., Seligson D. Occult bilateral acetabular fractures associated with high-energy trauma and osteoporosis // J. Orthop. Trauma. 2003. V. 21. № 5. P. 386–389.
 22. Shaw B. A., Holman M. Traumatic lumbosacral nerve root avulsions in a pediatric patient // J. Orthop. 2003. V. 26. № 1. P. 89, 90.
 23. Wedegartner U., Gatzka C., Rueger J. M., Adam G. Multislice CT. MSCT in the

detection and classification of pelvic and acetabular fractures// Rofo Fortschr.

Geb. Rontgenstr: Neuen Bildgeb Verfahr. 2003. P. 10, 11.

Уважаемые читатели журнала!

На фоне ярких успехов в создании и освоении новейших лучевых диагностических технологий отчетливо выражена проблема подготовки высококвалифицированных лучевых специалистов, способных эффективно использовать эти технологии в научных исследованиях и клинической практике. Дальнейшего развития требует также система продолженного медицинского радиологического образования. Поэтому мы заинтересованы в публикации на страницах нашего журнала статей, посвященных проблеме подготовки кадров и, в том числе, вопросам преподавания с применением средств электронного обучения. В этом отношении рекомендуем Вам познакомиться со статьей З. З. Балкизова «Обзор технологий eLearning для медицинского образования». Статья опубликована в журнале «Медицинское образование и профессиональное развитие», 2011, № 2 и доступна на сайте www.medobr.ru.

Редактор журнала «Радиология — практика» А. Д. Линденбрaten