Роль многосрезовой компьютерной томографии в диагностике острого разрыва грудной аорты и печеночной артерии у больного с тяжелой сочетанной травмой

Р.Ш. Муслимов, к. м. н., вед. науч. сотр. отделения компьютерной и магнитно-резонансной томографии;
Ф.А. Шарифуллин, д. м. н., заведующий отделением компьютерной и магнитно-резонансной томографии;
Н.Р. Черная, к. м. н., ст. науч. сотр. отделения рентгенохирургических методов лечения;
М.С. Новрузбеков, к. м. н., заведующий отделением трансплантации печени;
Л.С. Коков, д. м. н., профессор, чл.-корр. РАН, заведующий отделением рентгенохирургических методов лечения

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт скорой помощи им. Н.В. Склифосовского» Департамента здравоохранения г. Москвы,
Б. Сухаревская пл., 3, Москва, 129010, Российская Федерация

Role of multislice computed tomography in the diagnosis of acute rupture of the thoracic aorta and hepatic artery in a patient with severe concomitant injury

R.Sh. Muslimov, MD, PhD, Leading Researcher of Department of Computed and Magnetic Resonance Tomography;
F.A. Sharifullin, MD, PhD, DSc, Head of Department of Computed and Magnetic Resonance Tomography;
N.R. Chernaya, MD, PhD, Senior Researcher of Department of Interventional Medicine;
M.S. Novruzbekov, MD, PhD, Head of Liver Transplantation Department;
L.S. Kokov, MD, PhD, DSc, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Department of Interventional Medicine

N.V. Sklifosovskiy Scientific and Research Institute of Emergency Care, Department of Health of the Moscow,
Bol'shaya Sukharevskaya ploshchad', 3, Moscow, 129010, Russian Federation

Острый травматический разрыв аорты связан с чрезвычайно высокой летальностью и требует экстренной диагностики и лечения. В данном клиническом примере показана роль многосрезовой компьютерной томографии в экстренной диагностике разрыва двух крупных артериальных сосудов при тяжелой сочетанной травме. Представлены преимущества этого быстрого и неинвазивного метода визуализации, алгоритм исследования и семиотика повреждений у пациентов с подозрением на травматический разрыв аорты. Также показана значимость метода в определении тактики лечения, а в дальнейшем – в оценке результатов проведенной коррекции.

Acute traumatic aortic rupture is associated with extremely high mortality rates and requires emergency diagnosis and treatment. This clinical example shows the role of multislice spiral computed tomography in the emergency diagnosis of rupture of two large arterial vessels in severe concomitant injury. It presents the benefits of this rapid and noninvasive imaging technique, an algorithm of the study and the semiotics of injuries in patients with suspected traumatic aortic rupture. The paper also shows the importance of this method in defining treatment policy and then in the assessment of the results of the performed correction.

Уровень травматизма в нашей стране и за рубежом приобретает все большие масштабы и имеет тенденцию к постоянному увеличению [1, 2]. Тяжелая механическая травма в настоящее время является одной из трех основных причин смертности, причем у населения до 40 лет эта причина вышла на первое место [2, 3]. Нередко множественные и сочетанные повреждения сопровождаются развитием фатальных осложнений и шока [2, 4]. К наиболее тяжелым и потенциально опасным для жизни состояниям при сочетанной травме относятся повреждения крупных сосудов. По данным современной литературы повреждения крупных сосудов при закрытой травме встречаются с частотой до 18% [3, 5]. Летальность при острых травматических разрывах аорты чрезвычайно высока и превышает 90% в первые часы и сутки после травмы [4, 6–10]. У неболь-

Ключевые слова: *компьютерная томография, травматический разрыв аорты, децелерационный синдром, ложная аневризма*
Index terms: *computed tomography, traumatic aortic rupture, deceleration syndrome, false aneurysm*

Для контактов: Муслимов Рустам Шахисмаилович; e-mail: transfer498@yahoo.com

шого процента выживших больных прогноз также неутешителен и по данным литературы сопряжен с высокой смертностью. Выраженность травматического разрыва аорты может быть самой разной – от ограниченного нарушения целостности до полного поперечного пересечения аорты, что в значительной мере определяет клинику и исход этого заболевания. Хотя подавляющее большинство таких больных погибает практически мгновенно от массивного кровотечения, примерно 20% больных с частичным разрывом удается оказать медицинскую помощь. Определенные сложности вызывает своевременная диагностика травматических разрывов аорты, так как у большинства пострадавших тяжелые множественные повреждения другой локализации часто отвлекают внимание врача от этого жизнеугрожающего состояния. Учитывая важность проблемы, необходима максимально быстрая и информативная диагностика, которая позволяет получить полноценную картину поражения и определить тактику лечения. К таким быстрым, универсальным и высокоинформативным видам диагностики относится многосрезовая компьютерная томография (МСКТ) с возможностью ангиографии. Особенностью представленного ниже клинического примера является ранняя прижизненная диагностика множественных повреждений различных органов в сочетании с разрывом двух крупных сосудов – грудной аорты и печеночной артерии.

Рис. 1. Обзорная рентгенограмма грудной клетки. Усиление легочного рисунка, диафрагма четкая, верхний контур дуги аорты не прослеживается.

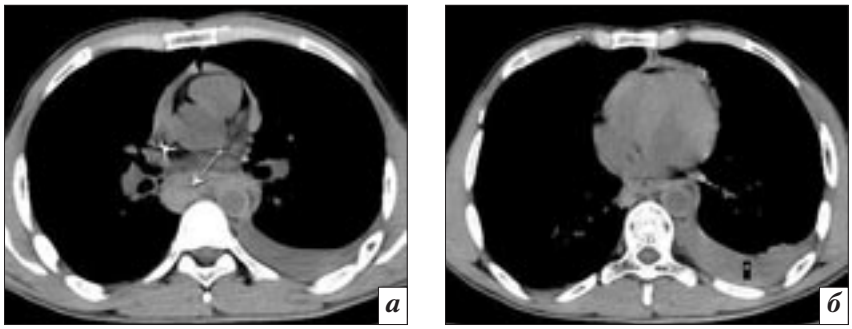

Рис. 2. МСКТ грудной клетки: *а* – в заднем средостении, парааортально определяется гематома (стрелка); *б* – в левой плевральной полости гемоторакс (звездочка).

Клиническое наблюдение

Больной П., 33 лет, 28.12.2012 г. получил бытовую травму в результате падения с высоты 5-го этажа. В день получения травмы бригадой «Скорой медицинской помощи» доставлен в НИИСП им. Н.В. Склифосовского с диагнозом: «Сочетанная травма, травматический шок». При поступлении госпитализирован в реанимационное отделение, где на фоне проводимой интенсивной терапии был обследован. При рентгенографии грудной клетки отмечено расширение тени средостения, верхний контур дуги аорты не прослеживается (рис. 1).

В первые часы после поступления была выполнена МСКТ головы, шеи, органов грудной клетки, брюшной полости и таза. Исследование проводилось на 160-детекторном спиральном компьютерном томографе Aquilion Prime (Toshiba).

На серии изображений головы и шеи выявлены множественные переломы костей лицевого скелета и основания черепа, гемосинус.

При проведении МСКТ грудной клетки без контрастного усиления определялось расширение границ верхнего средостения с наличием содержимого плотностью до 65 единиц Хаунсфилда (HU) вокруг дуги и нисходящей аорты, в клетчатке заднего средостения (рис. 2). Аналогичное содержимое объемом около 35 см^3 обнаружено в полости перикарда. Кроме того, выявлены множественные переломы рёбер слева со смещением отломков (рис. 3, *а*), левосторонний гемоторакс (260 см^3).

При исследовании органов брюшной полости и таза в нативную фазу в подпеченочном пространстве, в зоне ворот печени, обнаружены содержимое, имеющее плотность крови, объемом около 50 см^3, множественные

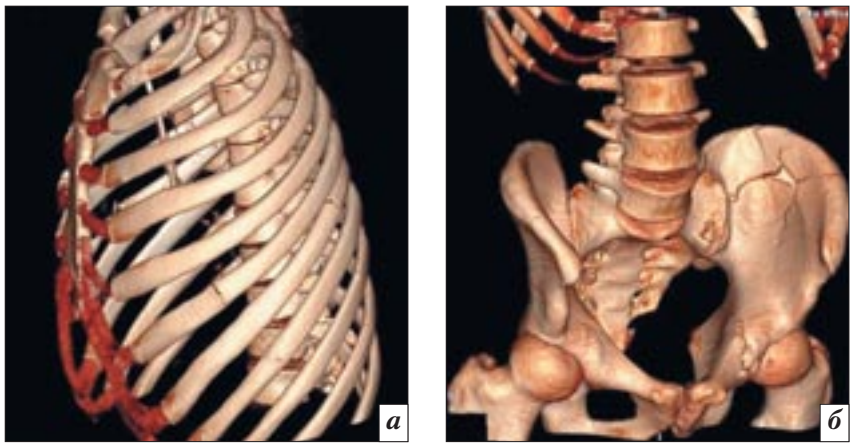

Рис. 3. МСКТ (трехмерная реконструкция). Визуализируются множественные переломы ребер слева (*а*), множественные переломы костей таза (*б*).

переломы костей таза (разрыв крестцово-подвздошного сочленения слева, переломы обеих ветвей лонной кости слева, перелом тела и крыла подвздошной кости слева, перелом седалищной кости слева) (рис. 3, *б*).

По результатам компьютерной томографии с болюсным контрастным усилением (йодиксанол 320 – 100 мл) выявлено неравномерное расширение грудной аорты в области перешейка протяженностью 60 мм, с наличием на этом уровне внутрипросветных пристеночных линейных структур (надрыв стенки), а также узкой зоны экстравазации контрастного вещества по внутреннему контуру аорты – признаки разрыва аорты с формированием парааортальной медиастинальной гематомы (рис. 4).

Кроме того, в артериальную фазу сканирования в воротах печени обнаружена отграниченная зона активной экстравазации контрастного вещества в результате разрыва собственной печеночной артерии, что по существу является псевдоаневризмой с зоной тромбоза по периферии (рис. 5). Также на фоне контрастного уси-

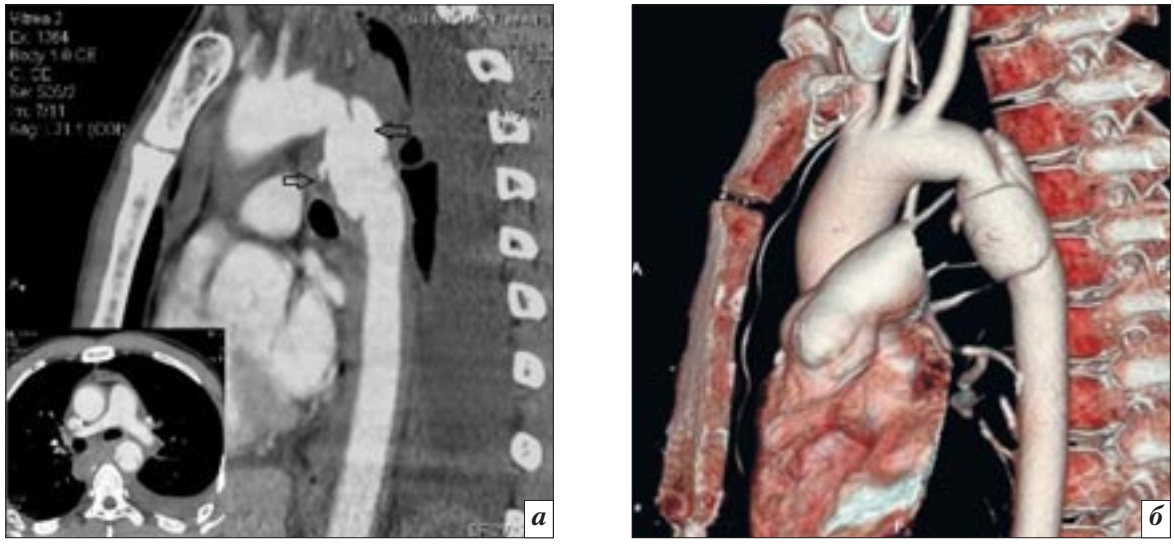

Рис. 4. МСКТ-аортография: *а* – визуализируется разрыв нисходящей аорты с экстравазацией контрастного препарата (стрелки); *б* – трехмерная реконструкция справа.

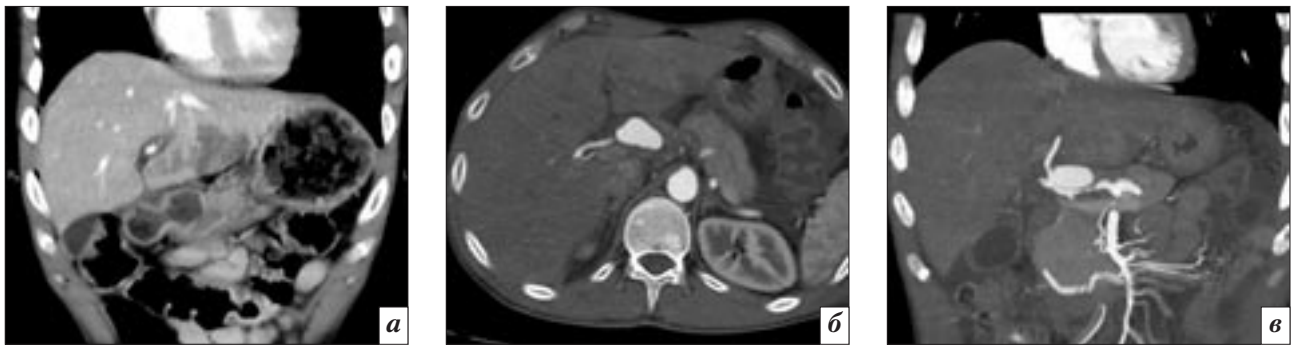

Рис. 5. МСКТ брюшной полости с контрастным усилением: *а* – в левой доле печени участки сниженной плотности (подкапсульный разрыв); *б, в* – в воротах печени, в зоне бифуркации собственной печеночной артерии определяется ложная аневризма с пристеночным тромбозом.

Рис. 6. Аортограммы: *а* – ложная аневризма нисходящего отдела аорты; *б* – состояние после эндопротезирования нисходящего отдела аорты, в просвете аорты визуализируется эндопротез, подтекания контрастного вещества под протез не отмечено.

Рис. 7. Целиакограммы: *а* – ложная аневризма собственной печеночной артерии; *б* – сдавление собственной печеночной артерии гематомой ворот печени.

ления выявлен подкапсульный разрыв левой доли печени.

По данным ультразвукового исследования: гидроторакс слева, эхопризнаки свободной жидкости в брюшной полости, гематомы печени в области ворот, диффузные изменения почек («шоковые» почки).

Больному были выполнены первичная хирургическая обработка раны лица, остеосинтез правой бедренной кости аппаратом наружной фиксации (АНФ). В процессе динамического наблюдения, учитывая стабилизацию гемодинамики, отсутствие нарастания гемоперитонеума, решено проводить консервативное лечение закрытой травмы живота и первым этапом выполнить эндопротезирование нисходящего отдела аорты.

Операция эндопротезирования нисходящего отдела грудной аорты проведена 29.12.2012 г. Под комбинированным эндотрахеальным наркозом была выделена левая общая бедренная артерия. Трансфеморальным доступом по Сельдингеру справа катетеризирована дуга аорты и выполнена ангиография, при которой ниже устья левой подключичной артерии определялась экстравазация контрастного вещества (разрыв аорты). После позиционирования эндопротез был имплантирован ниже левой подключичной артерии. При контрольной ангиографии ложная аневризма не контрастировалась, подтекания контрастного вещества под протез не было (рис. 6).

После имплантации эндопротеза была выполнена целиакография, при которой в проекции ворот печени, в месте деления собственной печеночной артерии на правую и левую печеночные артерии, выявлена ложная аневризма большого размера. Провести катетер в собственную печеночную артерию для эмболизации аневризмы не удалось из-за сдавления артерии гематомой (рис. 7).

При проведении компьютерной томографии, выполненной на 5-е сут после протезирования аорты, отмечены признаки сегментарного ателектаза нижней доли левого легкого, минимальных инфильтративных изменений клетчатки переднего средостения, гематомы заднего средостения (31 см^3, исходно 191 см^3), гемоперикарда (15 см^3, исходно с 35 см^3) (рис. 8).

В процессе динамического наблюдения было установлено, что к 28-м сут ложная аневризма собственной печеночной артерии увеличилась в размере (рис. 9), в связи с этим 24.01.2013 г. больному выполнена операция: Лапаротомия. Резекция посттравматической ложной аневризмы собственной печеночной артерии. Пластика собственной печеночной артерии аутовеной. Дренирование брюшной полости. Через четверо суток после операции пациент был переведен в отделение торакоабдоминальной хирургии. По данным контрольной компьютерной томографии с контрастным усилением: ветви печеночной артерии хорошо визуализируются, аневризма артерии не определяется (рис. 10).

12.02.2013 г. был выполнен демонтаж АНФ и проведен остеосинтез правой бедренной кости штифтом. Через 65 сут после травмы и начала лечения пациент был выписан под наблюдение хирурга и кардиолога по месту жительства.

Обсуждение

Наиболее частой причиной возникновения разрыва аорты является закрытая травма груди, при этом на первом месте стоит автомобильная и мотоциклетная травма (86%), на втором – падение с высоты (9%) [4, 8]. В связи с характерным механизмом образования (при резком торможении тела) данный вид повреждения аорты получил название «децелерационный синдром».

В аорте выделяют два наиболее часто подвергающихся травматизации сегмента, такие как корень аорты и перешеек [4, 7, 8]. При внезапной остановке человека (автоаварии, падение с высоты, спортивные игры) недостаточно фиксированные участки аорты продолжают инерционное движение вперед, в то время как более фиксированные – препятствуют этому движению. При большой скорости этот механизм приводит к разрыву аорты или к надрыву внутренней оболочки с формированием субинтимальной гематомы, которая впоследствии приводит к посттравматической аневризме.

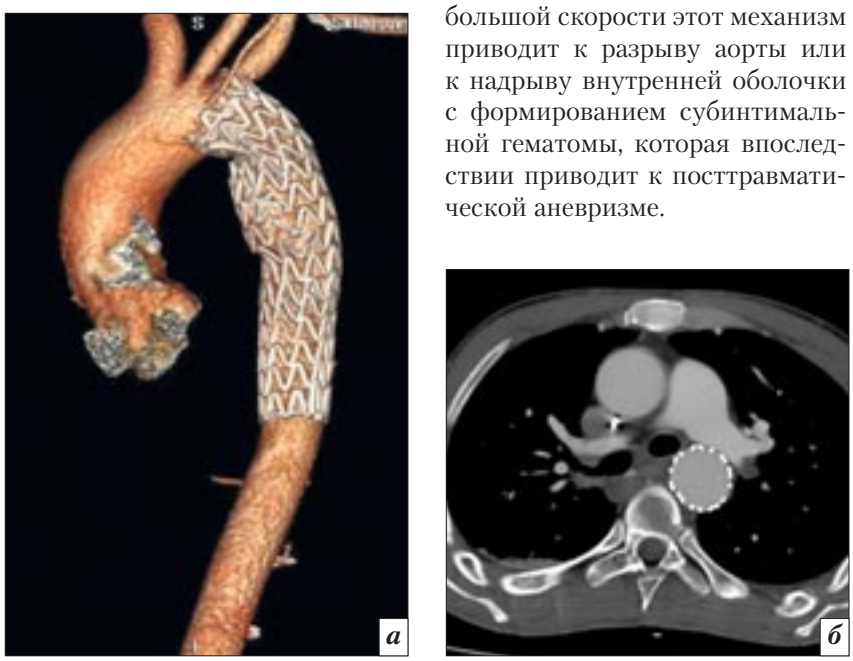

Рис. 8. МСКТ-ангиография: *а* – трехмерная реконструкция; *б* – аксиальный срез. В грудной аорте, непосредственно ниже устья левой подключичной артерии определяется имплантированный стент-графт. Экстравазации контрастного препарата не выявлено.

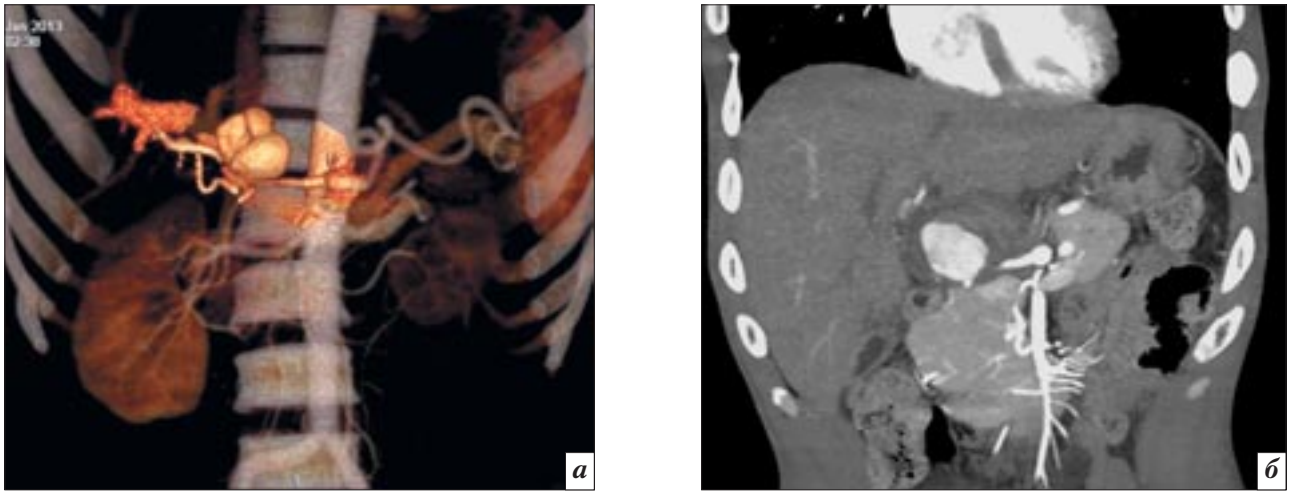

Рис. 9. МСКТ-ангиография: *а* – трехмерная реконструкция; *б* – фронтальная реконструкция. В динамике отмечается увеличение размера ложной аневризмы в зоне деления печеночной артерии.

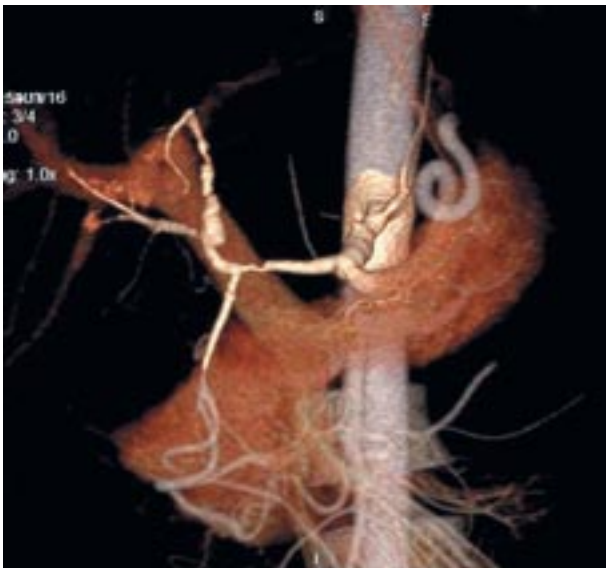

Рис. 10. МСКТ-ангиография (трехмерная реконструкция). Состояние после пластики собственно печеночной артерии аутовеной.

Общий признак травматических разрывов аорты – непредсказуемость и неблагоприятный исход, поэтому большое значение имеют ранняя диагностика и безотлагательное лечение. У больных со стабильной гемодинамикой возможно использование различных диагностических методов исследования. Традиционно первым диагностическим методом исследования является рентгенография грудной клетки, при которой у 93% больных может быть заподозрен разрыв аорты [9, 11]. Среди других неинвазивных методик наиболее информативной в диагностике повреждений магистральных сосудов является компьютерная томография с контрастным усилением и магнитно-резонансная томография (МРТ) [3, 5]. Учитывая тяжесть состояния таких пациентов, а также частую необходимость в применении систем жизнеобеспечения (искусственная вентиляция легких, аппараты для реинфузии крови, перфузоматы, мониторы и т. д.), применение МРТ не всегда возможно. В таких ситуациях наиболее оптимальным методом диагностики становится компьютерная томография, которая позволяет оценить не только повреждения крупных сосудов, но и состояние других анатомических областей, как видно в представленном выше клиническом наблюдении.

Следует отметить, что время одного сканирования области груди, живота и таза на МСК-томографах современного поколения составляет около 10 с. МСКТ с болюсным контрастным усилением позволяет точно оценить уровень разрыва, размеры парааортальной гематомы и ее локализацию. Программное обеспечение дает возможность выполнять многоплановые и трехмерные реконструкции сосудов, проводить точные измерения, которые необходимы для хирургических либо эндоваскулярных вмешательств. По данным современной литературы результаты МСКТ-ангиографии широко применяются для выбора диаметра и длины сосудистого эндопротеза [7, 10]. Кроме того, этот метод наиболее часто используется для оценки непосредственных и отдаленных результатов лечения.

Заключение

Многосрезовая компьютерная томография с контрастным усилением является универсальным, быстрым и наиболее информативным методом неинвазивной диагностики повреждений крупных сосудов, в том числе у больных с тяжелой сочетанной травмой. Кроме того, знание современных алгоритмов лучевой диагностики и экстренная работа кабинета томографии в многопрофильном лечебном учреждении скорой помощи позволяют значительно ускорить диагностику и определить тактику лечения, что, безусловно, положительно влияет на прогноз у такой тяжелой группы больных.

Литература

1. Андреева Т.М. Травматизм в Российской Федерации на основе данных статистики ФГУ ЦИТО им. Н.Н. Приорова Росмедтехнологий. *Социальные аспекты здоровья населения*. 2010; 4 (16). Available at: http://vestnik.mednet.ru/content/view/234/30/lang.ru
2. Колесников Е.С. Клинико-эпидемиологическая характеристика тяжелой сочетанной краниоторакальной травмы в крупном промышленном центре: Автореф. дис. ... канд. тех. наук. Омск; 2009.
3. Ansari A.H., Ahmed A.S., Lal N.P. Traumatic aortic injury: a case report. *Turk. J. Trauma Emerg. Surg.* 2009; 15 (6): 621–3.
4. Mosquera V.X., Marini M., Mun J., Gulias D., Asorey-Veiga V., Adrio-Nazar B. et al. Blunt traumatic aortic injuries of the ascending aorta and aortic arch: A clinical multicentre study. *Injury*. 2013; 44 (9): 1191–7.
5. Reddy K.N., Matatov T., Doucet L.D., Heldmann M., Zhao C.X., Zhang W.W. Grading system modification and management of blunt aortic injury. *Chin. Med. J.* (Engl.) 2013; 126 (3): 442–5.
6. Тинтиналли Дж.Э., Кроум Р.Л., Руиз Э. Неотложная медицинская помощь. Пер. с англ. М.: Медицина; 2001.
7. Cho J.W., Kwon O.C., Lee S., Jang J.S. Traumatic aortic injury: Single-center Comparison of Open versus Endovascular Repair. *Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012; 45 (6): 390–5.
8. Estrera A.L., Miller C.C., Guajardo-Salinas G., Coogan S., Charlton-Ouw K., Safi H.J. et al. Update on blunt thoracic aortic injury: 15-year single-institution experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (Suppl. 3): 154–8.

9. O'Conor C.E. Diagnosing traumatic rupture of the thoracic aorta in the emergency department. *Emerg. Med. J.* 2004; 21 (4): 414–9.
10. Symbas P.N., Sherman A.J., Silver J.M., Symbas J.D., Lackey J.J. Traumatic rupture of the aorta immediate or delayed repair? *Ann. Surg.* 2002; 235 (6): 796–802.
11. Woodring J.H. The normal mediastinum in blunt traumatic rupture of the thoracic aorta and brachiocephalic arteries. *J. Emerg. Med.* 1990; 8 (4): 467–76.

References

1. Andreeva T.M. Traumatism in the Russian Federation on the basis of statistical data of FGU TsITO im. N.N. Priorova Rosmedtekhnologiy. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya*. 2010; 4 (16). Available at: http://vestnik.mednet.ru/content/ view/234/30/lang.ru (in Russian).
2. Kolesnikov E.S. The clinical and epidemiological characteristic of a severe combined crania-thoracic trauma in the large industrial center: PhD. tech. sci. Thesis in Diss. Omsk; 2009 (in Russian).
3. Ansari A.H., Ahmed A.S., Lal N.P. Traumatic aortic injury: a case report. *Turk. J. Trauma Emerg. Surg.* 2009; 15 (6): 621–3.
4. Mosquera V.X., Marini M., Mun J., Gulias D., Asorey-Veiga V., Adrio-Nazar B. et al. Blunt traumatic aortic injuries of the ascending aorta and aortic arch: A clinical multicentre study. *Injury*. 2013; 44 (9): 1191–7.
5. Reddy K.N., Matatov T., Doucet L.D., Heldmann M., Zhao C.X., Zhang W.W. Grading system modification and management of blunt aortic injury. *Chin. Med. J.* (Engl.) 2013; 126 (3): 442–5.
6. Tintinalli Dzh.E., Kroum R.L., Ruiz E. Emergency medicine. Transl. Engl. Moscow: Meditsina; 2001 (in Russian).
7. Cho J.W., Kwon O.C., Lee S., Jang J.S. Traumatic aortic injury: Single-center Comparison of Open versus Endovascular Repair. *Korean J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012; 45 (6): 390–5.
8. Estrera A.L., Miller C.C., Guajardo-Salinas G., Coogan S., Charlton-Ouw K., Safi H.J. et al. Update on blunt thoracic aortic injury: 15-year single-institution experience. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2013; 145 (Suppl. 3) :154–8.
9. O'Conor C.E. Diagnosing traumatic rupture of the thoracic aorta in the emergency department. *Emerg. Med. J.* 2004; 21 (4): 414–9.
10. Symbas P.N., Sherman A.J., Silver J.M., Symbas J.D., Lackey J.J. Traumatic rupture of the aorta immediate or delayed repair? *Ann. Surg.* 2002; 235 (6): 796–802.
11. Woodring J.H. The normal mediastinum in blunt traumatic rupture of the thoracic aorta and brachiocephalic arteries. *J. Emerg. Med.* 1990; 8 (4): 467–76.

Поступила 10.11.2014