

УДК 616-005.7:616-073.75

ПОВРЕЖДЕНИЕ БРОНХО-СОСУДИСТОГО ПУЧКА КОРНЯ ЛЕГКОГО, ОСЛОЖНЕННОЕ ВЕНОЗНОЙ ВОЗДУШНОЙ ЭМБОЛИЕЙ

А. Д. Халиков, С. В. Власов, С. Н. Пиргулов

ГБУЗ ЛО «Тосненская КМБ», Клиника «Скандинавия», Санкт-Петербург, Россия

LUNG BRONCHOVASCULAR BUNDLE INJURY COMPLICATED WITH VENOUS AIR EMBOLISM

A. D. Halikov, S. V. Vlasov, S. N. Pirgulov

GBUZ LO «Tosnenskaya CRH», «Scandinavia» clinic, St. Petersburg, Russia

© Коллектив авторов, 2017 г.

Воздушная эмболия при травме грудной клетки является грозным осложнением, чаще всего ведущим к летальному исходу. В большинстве случаев диагноз устанавливается посмертно, при судебно-медицинском вскрытии. На основании представленного клинического наблюдения и анализа данных литературы показана фатальность этого грозного осложнения травмы грудной клетки. Подчеркивается роль мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) при обследовании пострадавших в дорожно-транспортных происшествиях.

Ключевые слова: воздушная эмболия, травма грудной клетки, КТ.

Air embolism in trauma chest is threatening complication, often leading to a fatal outcome affected. In most cases, diagnosis is posthumous, after forensic autopsy. Based on the submitted clinical observation and analysis of the literature shows the fatality of this terrible complication of chest trauma. The role of CT studies on patients affected by the accident.

Key words: air embolism, chest trauma, CT.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2017-1-104-107>

Введение. Распространенность повреждения легких в результате ДТП чрезвычайно велика, что связано, прежде всего, с большой частотой торакальной травмы в структуре травматизма мирного времени. В этой группе пациентов высок уровень летальности, длительной нетрудоспособности и инвалидности. В большинстве случаев повреждение главных бронхов возникает при внезапном торможении и ударе грудью о руль автомобиля [1]. Проблема диагностики и лечебной тактики при повреждениях легких остается сложной и актуальной для травматологии и торакальной хирургии. Воздушная эмболия, возникающая в результате повреждения бронхо-сосудистого пучка корня легкого, является грозным, в большинстве случаев фатальным осложнением травмы грудной клетки [2]. Клинически при воздушной эмболии чаще всего наблюдается внезапная смерть (эмболия малого круга). Аритмии, сдвиги сегмента ST на ЭКГ и другие признаки ишемии миокарда могут наблюдаться при попадании парадоксальных эмболов в коронарные сосуды [3].

Перечисленные симптомы могут развиваться немедленно после попадания воздуха в легочные

вены, или с некоторой отсрочкой (замедленная воздушная эмболия); последнее обуславливается задержкой воздушных пузырей в венозных сплетениях области травмы или в самом сердце, где крупные пузыри воздуха могут в течение какого-то срока проделывать круговые движения, например, в правом предсердии, не продвигаясь далее с током крови.

Клинический случай. 08.07.2016 г. в КМБ Тосненского района поступил пациент после ДТП (лобовое столкновение внедорожника с автобусом, пострадавший — водитель внедорожника). Транспортировка пациента в течение 30 мин с момента аварии. В машине скорой помощи были две остановки сердечной деятельности и дыхания. При поступлении пациент помещен в противошоковую операционную (выполнена интубация трахеи, установлен назогастральный зонд, проведена катетеризация центральной вены, мочевого пузыря), проведен комплекс противошоковых мероприятий. После относительной стабилизации состояния, пациент доставлен в кабинет компьютерной томографии. Выполнено МСКТ-исследование головного мозга, органов грудной клетки, брюшной полости и забрюшинного пространства.

Внутривенное контрастирование не проводилось в связи с тяжестью состояния пациента.

При интерпретации данных МСКТ органов грудной клетки в средостенном режиме выявлено: небольшое количество воздуха в переднем средостении, ретростеральная гематома, перелом рукоятки грудины, спадение аорты (диаметр 13 мм), большое количество воздуха в просвете основного ствола легочной артерии и в правом желудочке сердца (рис. 1, 2). Диаметр основного ствола легочной артерии 21 мм, также отмечается выраженное спадение правой и левой ее ветвей до 13 мм. В области корня правого легкого отмечается разобщение среднедолевого бронха с главным (см. рис. 1). В легочном окне выявлено: в правом легком, полисегментарно (в S₃, S₄, S₅) определяется неоднородное уплотнение легочной ткани по типу «матового стекла», с мелкими очагами и кистовидными полостями (разрывы альвеол) (рис. 3), часть альвеол заполнены кровью. Также мелкие очаги уплотнения легочной ткани определяются в S₃ верхней доли левого легкого.

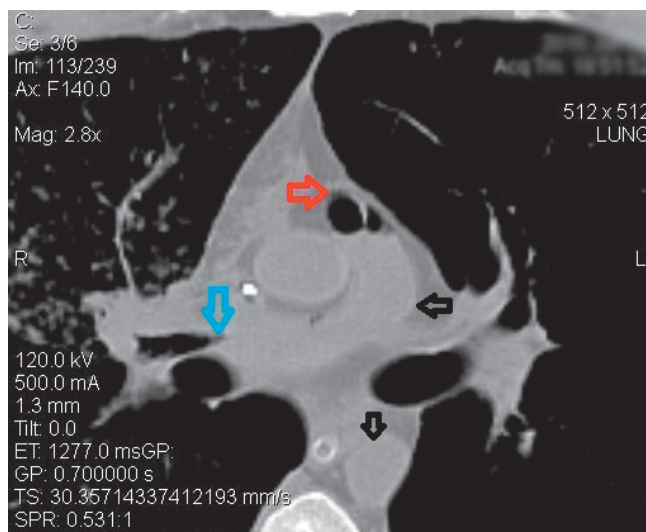


Рис. 1. Компьютерная томограмма органов грудной клетки (в средостенном режиме): визуализируется разобщение правого среднедолевого бронха с главным (синяя стрелка). В просвете основного ствола легочной артерии пузырьки воздуха (красная стрелка). Легочная артерия, ее крупные ветви, а также грудной отдел аорты спавшиеся (черные стрелки)

Переломы ребер справа: I–VII по подмышечной линии, слева переломы передних отрезков I, IV, VI, VII ребер. Умеренно выраженная подкожная и межмышечная эмфизема правой половины грудной клетки.

После МСКТ-исследования у пациента констатирована клиническая и биологическая смерть, реанимационные мероприятия были неэффективны.

Результаты и их обсуждение. Повреждения, полученные в результате ДТП, имеют свою специфику. Среди них преобладают сочетанные, множественные и несовместимые с жизнью травмы: черепно-мозговые, травмы опорно-двигательного аппарата, повреждения органов брюшной и грудной полости.

Воздушная эмболия развивается при попадании воздуха в венозную систему легких. Повреждения, не диагностированные на до- и на госпитальном этапах, в последующем могут стать причиной жизнеугрожающих состояний, вплоть до летального исхода [2]. Причины ятрогенной воздушной эмболии: манипуляции на артериях и венах, установка кардиостимулятора, операции на легких и сосудах, биопсии грудной клетки, механическая вентиляция легких [4, 5]. Если о ятрогенных причинах воздушной эмболии известно давно, то первое сообщение о воздушной эмболии вследствие травмы грудной клетки было опубликовано А. N. Thomas и В. G. Stephens только в 1973 г. [6].



Рис. 2. В просвете правого желудочка большое количество воздуха (стрелка)

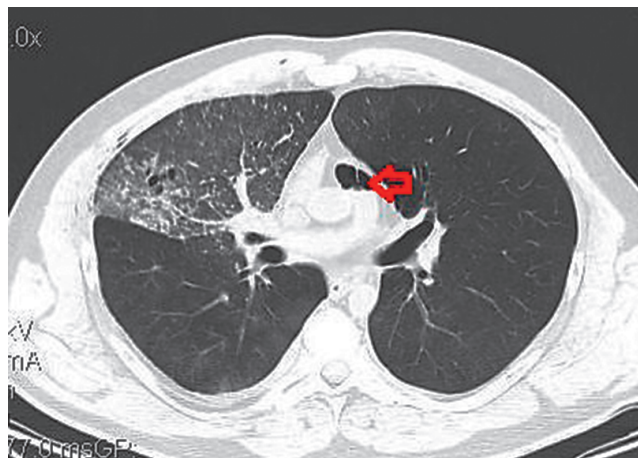


Рис. 3. Ушиб средней доли правого легкого, в виде уплотнения легочной ткани по типу «матового стекла», мелких очагов (экстравазация крови в альвеолы) и кистовидных полостей (разрывы альвеол). Также в просвете основного ствола легочной артерии визуализируются пузырьки воздуха (стрелка)

Системная воздушная эмболия возникает при проникающей и тупой травме грудной клетки в 4–14% случаев (при тупой травме значительно реже) [7]. Заподозрить воздушную эмболию при тупой травме грудной клетки сложно, отсутствуют

специфичные признаки, нет повреждения наружных покровов. Наиболее уязвимой зоной повреждения является корень легкого.

При развитии воздушной эмболии воздух может поступать в венозные сосуды в случае наличия достаточного градиента давления между правым предсердием и верхним уровнем повреждения или другим местом поступления воздуха. М. S. Albin и соавт. [8] показали, что гравитационного градиента в 5 см вод. ст. достаточно для поступления воздуха в венозное русло и развития неврологических нарушений. Одномоментное поступление 100 мл воздуха в систему кровообращения приводит к фатальному исходу [9, 10]. При воздушной эмболии выделяют три механизма наступления смерти [11]:

1) при небольшом объеме воздуха, попавшего в венозное русло (от 50 до 100 мл), появляется пенящаяся масса, пузырьки которой закупоривают просветы легочных капилляров, что ведет к вазоконстрикции, легочной гипертензии, отеку легких, сердечной аритмии и шунтированию крови справа налево, что дополнительно усиливает тканевую гипоксию;

2) при попадании в кровь большого объема воздуха (более 300 мл) воздух, скопившийся в правых отделах сердца в виде одного крупного воздушного пузыря, блокирует движение крови в легкие, так как при сердечных сокращениях он просто сжимается и не смещается в легкие;

3) в некоторых случаях у лиц с сохранившимся овальным окном (20–30% взрослого населения) нарастание легочной гипертензии приводит к превышению порогового градиента давления в сердечных камерах и кровь с пузырьками воздуха начинает сбрасываться в левую половину сердца, из которого попадает в сосуды, питающие сердце и мозг, что, в свою очередь, может быть причиной обширных ишемических инфарктов.

Воздушная эмболия является несчастным, но грозным осложнением, в большинстве случаев со смертельным исходом. В зарубежной литературе представлен единственный случай, когда пациент с массивной воздушной эмболией, причиной которой была тупая травма грудной клетки, остался жив. Этому способствовали своевременно проведенное МСКТ и специализированные реанимационные мероприятия (удаление воздуха из правых камер сердца через центральный катетер, ИВЛ, введение

вазопрессоров, использование барокамеры). При проведении контрольной МСКТ признаков воздушной эмболии выявлено не было. Однако пациент выписан из больницы был только через 2 мес [12].

В диагностике венозной воздушной эмболии, при судебно-медицинском вскрытии до сих пор остается общепризнанным и обязательным только один, широко известный, метод ее доказательства, предложенный более ста пятидесяти лет назад П. Сунцовым (1863). Этот метод заключается в выявлении воздуха в полостях сердца путем вскрытия органа под водой. Что же касается артериальной воздушной эмболии, то даже в учебниках и руководствах последних выпусков как по патологической анатомии, так и по судебной медицине вовсе не затрагивается вопрос о методах и возможностях ее диагностики. В то же время в литературе все чаще и чаще появляются материалы, что воздушная эмболия большого круга кровообращения может не редко осложнять хирургические операции, различного рода медицинские манипуляции, травмы и некоторые болезненные состояния [13, 14].

В качестве альтернативы традиционному вскрытию трупа в судебно-медицинской экспертизе могут использоваться МСКТ и магнитно-резонансная томография [15]. Посмертная МСКТ позволяет диагностировать воздушную эмболию различной этиологии, возникающую как осложнение медицинских манипуляций, несчастных, суицидальных случаев [16–18]. Но на данный момент в литературе имеется только два наблюдения диагностики воздушной эмболии при тупой травме грудной клетки [19, 20]. Во всех случаях определялось большое количество воздуха в сосудах. По этой причине сложно судить о возможностях МСКТ в диагностике воздушной эмболии при травме грудной клетки, особенно если количество воздуха в сосудах невелико.

Выводы. МСКТ является обязательным и наиболее информативным методом обследования пострадавших при ДТП, включающим обследование «всего тела». Бесконтрастная МСКТ позволяет не только достоверно оценить характер повреждений внутренних органов и костных структур грудной клетки, но и диагностировать такое редкое осложнение тупой травмы грудной клетки, как воздушная венозная эмболия, в большинстве случаев заканчивающееся летальным исходом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тинтинalli Дж. Э. Неотложная медицинская помощь / под ред. Дж. Э. Тинтинalli, Р. Л. Кроума, Э. Руиза; пер с англ. — М., 2001. — 1000 с.
2. Ho A. M.-H., Ling E. Systemic air embolism after lung trauma // Anesthesiology. — 1999. — Vol. 90 (2). — P. 564–575.
3. Berglund E., Josephson S. Pulmonary air embolism: Physiological aspects // Thorax. — 1969. — Vol. 24. — P. 509.
4. Yang C. W., Yang B. P. Massive cerebral arterial air embolism following arterial catheterization // Neuroradiology. — 2005. — Vol. 47. — P. 892–894.
5. Thankachen R., Philip M.A. et al. Bronchovenous fistula — leading to fatal massive systemic air embolism during cardiopulmonary bypass // Interact Cardiovasc Thorac. Surg. — 2005. — Vol. 4. — P. 440–441.

6. Thomas A. N., Stephens B. G. Air embolism: a cause of morbidity and death after penetrating chest trauma // *J. Trauma*.— 1974.— Vol. 14.— P. 633–668.
7. Ho A. M. Is emergency thoracotomy always the most appropriate immediate intervention for systemic air embolism after lung trauma? // *Chest*.— 1999.— Vol. 116 (1).— P. 234–237.
8. Albin M. S., Carroll R. G., Maroon J. C. Clinical considerations concerning detection of venous air embolism // *Neurosurgery*.— 1978.— Vol. 3.— P. 380.
9. Seidelin P. H., Stolarek H., Thompson A. M. Central venous catheterization and fatal air embolism // *Br. J. Hosp. Med.*— 1987.— Vol. 38.— P. 438.
10. Wolf S., Albin V. S., Winnem D. Spontaneous migration of a central venous catheter and its repositioning: Technical note // *Neurosurgery*.— 1980.— Vol. 6.— P. 652.
11. Струков А. И., Серов В. В., Саркисян Д. С. Общая патология человека.— М., 1990.— 448 с.
12. Laratta C. R., Cheung L. Respir Can. Venous air embolism from blunt chest trauma // *Can Respir*.— 2015.— Vol. 22 (4).— P. 199–200.
13. Монастырская Б. И., Бляхман С. Д. Воздушная эмболия в судебно-медицинской и прозекторской практике.— Душанбе, 1963.— С. 133.
14. Бляхман С. Д. Воздушная эмболия при транспортной травме и пути ее выявления // Материалы 5 Всесоюзной научной конференции судебных медиков.— М., 1969.— С. 84–86.
15. Коков Л. С., Кинле А. Ф., Синицын В. Е., Филимонов Б. А. Возможности компьютерной и магнитно-резонансной томографии в судебно-медицинской экспертизе механической травмы и скоропостижной смерти (обзор литературы) // Журнал им. Н. В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь.— 2015.— № 2.— С. 16–26.
16. Laurent P.-E., Coulange M., Desfux J., et al. Post-mortem CT in a case of suicide by air embolism // *Diagnostic and interventional imaging*.— 2013.— Vol. 94.— P. 460–462.
17. Fujioka M., Niino D., Ito M. et al. Fatal Paradoxical Air Embolism Diagnosed by Postmortem Imaging and Autopsy // *J. Forensic Sci*.— 2012.— Vol. 57 (4).— P. 1118–1119.
18. Дуброва С. Э., Вишнякова М. В., Кинле А. Ф., Филимонов Б. А. Особенности компьютерной томографии трупа: проблема интерпретации специфических и неспецифических артефактов // Лучевая диагностика и терапия.— 2016.— № 1 (7).— С. 25–40.
19. Dedouit F., Otal P., Loubes-Lacroix F. et al. Post-traumatic venous and systemic air embolism associated with spinal epidural emphysema: multi-slice computed tomography diagnosis // *Forensic Sci. Int.*— 2006.— Vol. 158 (2–3).— P. 190–194.
20. Weber-Donat G., Donat N., Potet J. et al. // *European Journal of Radiology Extra*.— 2011.— Vol. 77.— P. 67–69.

REFERENCES

1. Tintinalli Dzh. E. *Neotlozhnaya medicinskaya pomoshh* / pod red. Dzh. E. Tintinalli, R. L. Krouma, E. Ruiza; per. s angl., Moscow, 2001, 1000 p.
2. Ho A. M.-H., Ling E., *Anesthesiology*, 1999, vol. 90 (2), pp. 564–575.
3. Berglund E., Josephson S., *Thorax*, 1969, vol. 24, pp. 509.
4. Yang C. W., Yang B. P., *Neuroradiology*, 2005, vol. 47, pp. 892–894.
5. Thankachen R., Philip M. A. et al., *Interact Cardiovasc Thorac. Surg*, 2005, vol. 4, pp. 440–441.
6. Thomas A. N., Stephens B. G., *J. Trauma*, 1974, vol. 14, pp. 633–668.
7. Ho A. M., *Chest*, 1999, vol. 116 (1), pp. 234–237.
8. Albin M. S., Carroll R. G., *Neurosurgery*, 1978, vol. 3, pp. 380.
9. Seidelin P. H., Stolarek H., Thompson A. M., *Br. J. Hosp. Med.*, 1987, vol. 38, pp. 438.
10. Wolf S., Albin V. S., Winnem D., *Neurosurgery*, 1980, vol. 6, p. 652.
11. Strukov A. I., Serov V. V., Sarkisyan D. S. *Obshchaya patologiya cheloveka*, Moscow, 1990, 448 p.
12. Laratta C. R., Cheung L., *Can Respir*, 2015, vol. 22 (4), pp. 199–200.
13. Monastyrskaya B. I., Blyahman S. D., *Dushanbe*, 1963. 133 p.
14. Blyahman S. D., *Materialy 5 Vsesoyuznoj nauchnoj konferencii sudebnykh medikov*, Moscow, 1969, pp. 84–86.
15. Kokov L. S., Kinle A. F., Sinicyn V. E., Filimonov B. A., *Zhurnal im. N. V. Sklifosovskogo Neotlozhnaya medicinskaya pomoshh*, 2015, No. 2, pp. 16–26.
16. Laurent P.-E., Coulange M., Desfux J. et al., *Diagnostic and interventional imaging*, 2013, vol. 94, pp. 460–462.
17. Fujioka M., Niino D., Ito M. et al., *J. Forensic Sci*, 2012, vol. 57 (4), pp. 1118–1119.
18. Dubrova S. E., Vishnyakova M. V., Kinle A. F., Filimonov B. A., *Luchevaya diagnostika i terapiya*, 2016, No. 1 (7), pp. 25–40.
19. Dedouit F., Otal P., Loubes-Lacroix F. et al., *Forensic Sci. Int.*, 2006, vol. 158 (2–3), pp. 190–194.
20. Weber-Donat G., Donat N., Potet J. et al., *Eur. J. of Radiology Extra*, 2011, vol. 77, pp. 67–69.

Поступила в редакцию: 14.02.2017 г.

Контакт: Халиков Азиз Джауланович, azzizz@mail.ru

Сведения об авторах:

Халиков Азиз Джауланович — кандидат медицинских наук, заведующий кабинетом МРТ и КТ НМЦ «Томография» клиники «Скандинавия», azzizz@mail.ru, тел.: +7 921 919-17-30;

Власов Сергей Викторович — врач кабинета КТ НМЦ «Томография» клиники «Скандинавия», vlasoff24@yandex.ru, тел.: +7 911 148-26-27;

Пиргулов Сергей Николаевич — врач кабинета КТ НМЦ «Томография» клиники «Скандинавия»; pirgulov-sn@avaclinic.ru, тел.: +7 921 340-86-12.