

ТРАВМАТИЧЕСКИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ГРУДНОЙ АОРТЫ (ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ)

TRAUMATIC INJURIES OF THE THORACIC AORTA (REVIEW)

**A. Borodulin
E. Gumanenko
A. Erofeev
P. Rodionov**

Summary. Traumatic injury of the thoracic aorta is considered to be one of the main problems for the patients with a road accident trauma or catatrauma.

Most of the injured people (70–80%) die at the accident site. Clinical signs of the aorta trauma are not specific, as a rule the diagnosis is set based upon additional methods of patient examination. The treatment is possible by the open method (thoracotomy) or by the intravascular method. In surgical treatment the intravascular (endovascular) method is more preferable. But at the same time this method is subject to some limitations the young patients have (e.g. small diameter of the vessels, absence of the «traditional access»).

Keywords: thoracic aorta, deceleration syndrome, thoracic endovascular aortic repair.

Бородулин Андрей Владимирович

Сердечно-сосудистый хирург, Елизаветинская
больница, Санкт-Петербург
docsthc@mail.ru

Гуманенко Евгений Константинович

Д.м.н., профессор, Санкт-Петербургский
государственный университет, Санкт-Петербург

Ерофеев Александр Алексеевич

К.м.н., доцент, Военно-медицинская Академия
им. С. М. Кирова, Санкт-Петербург

Родионов Петр Анатольевич

К.м.н., сердечно-сосудистый хирург, Klinikum
Mutterhaus der Borromaeerinnen, Трир, Германия

Аннотация. Травматические повреждения грудной аорты — одна из главных проблем у пациентов автодорожной и кататравмой.

Большинство пострадавших 70–80% погибают на месте происшествия. Клинические признаки травмы аорты неспецифичны, диагноз выставляется, как правило, на основании дополнительных методов обследования пациента. Лечение возможно либо открытым (торакотомия) либо внутрисосудистым способом. В хирургическом лечении основную позицию занимает внутрисосудистый (эндоваскулярный) метод, который в свою очередь сопряжен с рядом ограничений (малый диаметр сосудов, отсутствие «традиционного доступа») у молодых пациентов.

Ключевые слова: грудная аорта, децелирационный синдром, эндопротезирование аорты.

Введение

Травматические повреждения грудной аорты (ТПГА) — наиболее частая причина смерти на месте дорожно-транспортного происшествия (ДТП) и связана как правило с децелерационным синдромом (1, 2, 3). Частота повреждения нисходящей грудной аорты при дорожно-транспортных происшествиях составляет 18% (4). Большинство пострадавших 70–80% погибают на месте ДТП (2, 5, 6). Из пациентов, которые доставляются в стационар, выживают 60–70% при своевременном лечении (7), в то же время смертность при отсутствии лечения достигает 85% Fabian et al. (8). Постановка своевременного и правильного диагноза играет в этом ведущую роль.

Тупая травма груди при быстром торможении должны наводить на мысль о возможном повреждении аорты (2,3). Симптомы ТПГА неспецифичны: боль в грудной клетке, боль между лопаток, затруднение дыхания, нарушение глотания, внешние признаки повреждения

грудной клетки, гипотензия, повышение артериального давления на артериях верхних конечностей, дефицит пульса на бедренных артериях. Эти признаки присутствуют не всегда. Клинически повреждение восходящей аорты распознается только в 5% случаев. Однако на аутопсии такие повреждения встречаются в 20–25% случаев (1, 4). Такое несоответствие происходит в результате того, что в 80% случаев повреждения восходящей аорты сопровождаются смертельными осложнениями, такими как разрыв клапана аорты, разрыв коронарной артерии, гемоперикард с тампонадой (4).

Учитывая недостаток типичных признаков, чаще всего, диагноз выставляется на основании дополнительных методов: обзорной рентгенограммы грудной клетки в 2-х проекциях, спиральной компьютерной томографии, чреспищеводной эхокардиографии, ангиографии (9).

Наибольшее количество повреждений 90% возникает в месте перешейка аорты, немного дистальнее устья

левой подключичной артерии. Перешеек — участок нисходящей аорты между устьем левой подключичной артерии и местом прикрепления *ligamentum arteriosum*. Гораздо реже происходит повреждение нисходящей аорты в месте перехода через диафрагму (9, 10).

Reddy K. et al. (2013) предлагают разделять повреждение аорты на:

- 1a — разрыв интимы;
- 1b — интрамуральная гематома;
- 2 — разрыв интимы с периаортальной гематомой;
- 3a — разрыв аорты с ложной аневризмой;
- 3b — множественные повреждения аорты;
- 4 — свободный разрыв.

Дооперационная визуализация является необходимой не только для диагностики характера повреждения аорты, но и для планирования вмешательства (12).

Классическое лечение заключается в открытой операции (ушивание дефекта или протезирование аорты), однако эндоваскулярное лечение становится все более и более распространенным (9).

В обзоре проведенном Jonker среди всех пациентов пролеченных с 2000 по 2007 в Нью-Йорке (США), количество эндоваскулярных вмешательств превысило количество открытых при травматических повреждениях аорты.

Открытое хирургическое лечение проводится с первичным анастомозом или протезированием. Это возможно либо с применением экстракорпорального кровообращения или техники «пережимай и шей» (9). Летальность при хирургических вмешательствах составляет 20% и этот процент не меняется за последние несколько десятков лет. Количество неврологических осложнений, вследствие ишемического повреждения спинного мозга, остается также высоким 14% (12).

Проспективное исследование травматических повреждений грудной аорты показало, что пережатие аорты более 30 минут сопровождается большим количеством неврологических осложнений, чем аналогичное пережатие с сохранением дистальной перфузии. Открытое хирургическое лечение повреждений аорты может быть осложнено тем, что до 70% пациентов имеют сочетанные повреждения, такие как контузия легкого, повреждений сердца, селезенки, и переломов таза. Пожилые пациенты с ИБС находятся в группе повышенного риска, так как плохо переносят пережатие аорты (5).

Преимущества эндопротезирования аорты при ее травматических повреждениях несомненны. Это малоинвазивное вмешательство, не требующее торакотомии

и пережатия аорты. Эта манипуляция может быть выполнена быстро, чрескожно и под местной анестезией. Однако и эта процедура имеет ряд ограничений.

1. Стент-графты не всегда можно использовать у молодых пациентов с маленьким размером аорты и подвздошных артерий. Осложнения, связанные с доступом для проведения эндопротеза встречаются у 7% пациентов (14).

2. Идеальная длина стент-графта для лечения травматических повреждений должна составлять от 5 до 7 см. Наиболее распространенные эндопротезы для грудной аорты имеют размер более 10 см, отсюда излишнее перекрытие стенки грудной аорты. В тоже время, Fattori et al. сообщают о том, что неврологические осложнения, как правило, возникают при перекрытии грудной аорты более 20 см. (15).

3. Большинство эндопротезов для грудной аорты предназначено для лечения аневризм, и не подходят идеально для лечения ТПГА в области перешейка. Это может приводить к неполному раскрытию стента, недостаточной фиксации, подтеканиям (16).

4. Поскольку большинство повреждений находятся около устья левой подключичной артерии, часто оно перекрывается эндопротезом, и это приводит к необходимости транспозиции или шунтирования (17, 18). Перекрытие устья левой подключичной артерии сопровождается увеличением риска ишемии спинного мозга, которая приводит к параплегии, инсульту или ишемии верхних конечностей. В метаанализе проведенном Dunning et al. (498 пациентов из 20 различных исследований) — перекрытие устья левой подключичной артерии без восстановления кровообращения приводит к ишемии верхней конечности у 10% пациентов, и только в 4% случаев эти симптомы были настолько выраженными, что потребовали вмешательства (19).

Эндоваскулярное лечение аорты предложено Володось Н.Л. в 1985 году, результаты были опубликованы в 1991. С того времени технология эндопротезирования аорты улучшилась, лечения аневризм грудной аорты, расслоений аорты, и лечение травматических повреждений аорты стало распространенным в клинической практике. В настоящее время существуют множество стент-графтов для использования в грудной аорте позволяющее покрывать различные размеры аорты от 22 мм до 46 мм. Вероятно, что отсутствие пережатия аорты во время эндоваскулярного протезирования приводит к уменьшению количества спинальных осложнений и смертности (20, 21). В исследовании, проведенном Cambria et al., показано, что из 20 пациентов пролеченных по поводу травматического повреждения только

Автор	Кол-во пациентов	Смерть	Параплегия	Используемый протез
Rosenthal	31	0	0	ДАС
Sam	3	0	0	ДАС
Cambria	20	1	1	TAG фирмы Gore
Yamne	14	1	0	ДАС/ TAG фирмы Gore

у одного развилась параплегия. Однако у этого пациента во время протезирования было намеренно перекрыто устья левой подключичной артерии (16). В этом же исследовании смертность от открытой операции была 23%, в то время как от эндоваскулярной 7.2%.

Ряд исследований показывают возможность лечения ТПГА дополнительными аортальными сегментами (ДАС) устройств используемых для эндопротезирования брюшной аорты (22, 23). В статье Rosenthal et al — 31 пациент пролечен с использованием ДАС: 21 пациент — 2 ДАС, 9—3 ДАС, 1 пациент — 4 ДАС. Средний диаметр поврежденной аорты 18.5 мм (17–24 мм).

Смертей связанных с вмешательством отмечено не было. (21). Однако, основной недостаток использования ДАС — недостаточная длина доставляющего катетера (55–61 см). Поэтому часто требуется забрюшинный доступ к общей подвздошной артерии.

В многоцентровом исследовании по эндоваскулярному стентированию грудной аорты (ЭСГА) при ее травматических повреждениях с использованием устройства Gore TAG, Cambria et al. подтвердили преимущества ЭСГА в снижении смертности и осложнений по сравнению с открытой операцией. Из 20 пациентов пролеченных с использованием ЭСГА по поводу травматических повреждений аорты, только у одного пациента развилась параплегия, и один умер от дыхательных расстройств, связанных с контузией легкого. В этом исследовании, перекрытие подключичной артерии сопровождалось

единственным случаем параплегии (19). Эндопротезирование аорты сопровождается меньшим количеством неврологических осложнений, по сравнению с открытой операцией.

В исследовании, проведенном Girma Tefera, в период с 1999 по 2007 пролечено 26 пациентов (14 ЭСГА и 12 открытых операций). Механизм повреждения в большинстве случаев — автодорожное происшествие 92%. У 9 пациентов использованы ДАС, у 5 остальных стентграфты для грудной аорты. Левая подключичная артерия была частично или полностью перекрыта у 4 пациентов. Ни в одном случае не отмечена: ишемия верхней конечности или инсульт. Не отмечено ни одного случая параплегии связанного с ЭСГА (5).

Заключение

Своевременная диагностика травматического повреждения аорты единственный шанс на спасение жизни пострадавшего. Несмотря на достаточное освещение вопроса в литературе отсутствуют сообщения о сопоставлении клинических признаков при политравме и вероятности травмы аорты. «Золотым стандартом» диагностики здесь остается компьютерная томоангиография. В лечении данной группы пациентов несомненное первенство занимает эндоваскулярные методы лечения. Открытыми вопросами остаются: выбор сосудистого доступа у молодых пациентов с малым диаметром бедренных или подвздошных артерий, отсутствие подходящего эндопротеза при малом диаметре аорты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гуманенко Е.К., Самохвалов И. М. Военно-полевая хирургия локальных войн и вооруженных конфликтов: Руководство для врачей. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 672 с.: ил.
2. Mattox KL, Wall MJ, LeMaire SA. Injury to the thoracic great vessels. In: Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, editors. Trauma. 4th ed. New York: McGraw-Hill; 2000. p. 559–79.
3. Parmley L.F., Mattingly T.W., Manion W. C., Jahnke E.J. Jr. Nonpenetrating traumatic of the aorta. Circulation. 1958; 17:1086–1101.
4. Greendyke R. M. Traumatic rupture of the aorta: special reference to automobile accidents. JAMA 1966; 195:527–530.
5. Girma Tefera, Traumatic thoracic aortic injury and ruptures, J Vasc Surg 2010;52:415–445.
6. Corliss CE. Patten's human embryology. New York, NY: McGraw-Hill, 1976.
7. Groskin SA. Selected topics in chest trauma. Radiology 1992; 183:605–617.
8. Fabian TC, Richardson JD, Croce MA, Smith JS Jr, Rodman G Jr, Kearney PA, et al. Prospective study of blunt aortic injury: multicenter trial of the American Association for the Surgery of Trauma. J Trauma 1997;42:374–83.
9. Liapis C. D. Vascular Surgery, 673, 2007.
10. Harmouche M., Blunt traumatic aortic rupture of the proximal ascending aorta repaired by resection and direct anastomosis. Interact Cardiovasc Thorac Surg, 2013, Jul 9

11. Reddy K.N., Grading system modification and management of blunt aortic injury. *Chin. Med J (Engl)*. 2013 Feb; 126 (3): 442–5.
12. Garzon G. Endovascular stent-graft treatment of thoracic aortic disease. *Radiographics*. 2005. Oct; 25; Suppl 1: S229–44.
13. Jonker FH, Giacovelli JK, Muhs BE, Sosa JA, Indes JE. Trends and outcomes of endovascular and open treatment of thoracic aortic injury. *J Vasc Surg* 2010;51:565–71
14. Wozakowska-Kaplon B. Post-traumatic isolated aneurysm of aortic arch surgically repaired. *Kardiol Pol*. 2010 Apr; 68 (4): 450–4.
15. Fattori R., et al. Evolving concepts in the treatment of traumatic aortic injury. A review article. *J. Cardiovasc Surg (Torino)*. 2007 Oct;48(5):625–31
16. Cambria RP, Crawford RS, Cho JS, Bavaria J, FarberM, LeeWA, et al. A multicenter clinical trial of endovascular stent graft repair of acute catastrophes of the descending thoracic aorta. *J Vasc Surg* 2009;50:1255–64
17. Ott MC, Stewart TC, Lawlor DK, Gray DK, Forbes TL. Management of blunt thoracic aortic injuries: endovascular stents versus open repair. *J Trauma* 2004;57:565–70.
18. Greenberg RK, Clair D, Srivastava S, Bhandari G, Turc A, Hampton J, et al. Should patients with challenging anatomy be offered endovascular aneurysm repair? *J Vasc Surg* 2003;38:990–6.
19. Dunning JE, Martin H, Shennib DC, Cheng DC. Is it safe to cover the left subclavian artery when placing an endovascular stent in the descending thoracic aorta? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008;7:690–7.
20. MakarounMS, Dillavou ED, Kee ST, Sicard G, Chaikof E, Bavaria J, et al. Endovascular treatment of thoracic aneurysms: result of the phase II multicenter trial of the Gore TAG thoracic endoprosthesis. *J Vasc Surg* 2005;41:1–9.
21. Fairman RM, Criado F, FarberM, Kwolek C, MehtaM, White R, et al. Pivotal results of the Medtronic vascular talent thoracic stent graft system: the Valor trial. *J Vasc Surg* 2008;48:546–54.
22. Rosenthal D, Wellons ED, Burkett AB, Kochupura PV, Hancock SM. Endovascular repair of thoracic aortic disruptions with «stacked» abdominal endograft extension cuffs. *J Vasc Surg* 2008;48:841–4.
23. Sam II A, Kibbe M, Matsumura SJ, Eskandari MK. Blunt traumatic aortic transection: endoluminal repair with commercially available aortic cuffs. *J Vasc Surg* 2003;38:1132–5.
24. Fujikawa T, Yukioka T, Ishimaru S, et al. Endovascular stent grafting for the treatment of blunt thoracic aortic injury. *J Trauma* Feb 2001;50:223–9.
25. Demetriades D, Velmahos GC, Scalea TM, Jurkovich GJ, Karmy-Jones R, Teixeira PG, et al. Operative repair or endovascular stent graft in blunt traumatic thoracic aortic injuries: results of an American Association for the Surgery of Trauma Multicenter Study. *J Trauma* 2008;64:561–71.

© Бородулин Андрей Владимирович (docmhc@mail.ru), Гуманенко Евгений Константинович,
Ерофеев Александр Алексеевич, Родионов Петр Анатольевич.
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

