

Случай успешного хирургического лечения разрыва дуги аорты при тупой травме грудной клетки

© С.А. Белаш^{1,2}, К.О. Барбухатти^{1,2}, Е.П. Ясакова¹

¹ ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского», министерство здравоохранения Краснодарского края, Краснодар, Российская Федерация

² ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», Министерство здравоохранения Российской Федерации, Краснодар, Российская Федерация

Поступила в редакцию 23 ноября 2017 г. Исправлена 19 февраля 2018 г. Принята к печати 27 февраля 2018 г.

Для корреспонденции: Сергей Александрович Белаш, belashsa@yahoo.com

Мы представляем редкий случай повреждения дуги аорты при тупой травме грудной клетки. 63-летний мужчина был переведен в нашу больницу в состоянии геморрагического шока после падения с высоты. По данным компьютерной томографии выявлены гематома и разрыв дуги аорты, расположенный между брахиоцефальным стволом и левой общей сонной артерией по задней поверхности. Кроме того, имелись переломы 6 ребер слева, перелом грудины и ушиб левого легкого с массивным гемопневмотораксом. Выполнена экстренная операция — пластика дефекта дуги аорты заплатой из ксеноперикарда. В послеоперационном периоде не было неврологических осложнений. Пациент был выписан на 23-й послеоперационный день.

Ключевые слова: тупая травма грудной клетки; разрыв дуги аорты; пластика дуги аорты; антеградная перфузия головного мозга

Цитировать: Белаш С.А., Барбухатти К.О., Ясакова Е.П. Случай успешного хирургического лечения разрыва дуги аорты при тупой травме грудной клетки. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2018;22(1):49-54. <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-49-54>

Введение

Большинство закрытых травм грудной аорты затрагивают ее перешеек и связаны с повреждающим воздействием кинетической энергии в зоне фиксации аорты артериальной связкой. Повреждения дуги аорты при тупой травме грудной клетки менее распространены, носят иной механизм развития, но более опасны в плане прогноза для жизни. Тупые травмы грудной клетки составляют около 4% всех видов травм, при этом только у 3% этих пациентов повреждения затрагивают восходящий отдел и дугу аорты [1–3]. По данным Национальной базы данных травмы США, частота разрыва дуги аорты при тупой травме груди составляет 0,3% [4]. В подавляющем большинстве случаев это состояние требует активной хирургической тактики, так как догоспитальная летальность составляет от 57 до 80% [5–8].

В настоящий момент существует несколько хирургических подходов при травматических повреждениях дуги аорты. Наиболее распространенным из «открытых» методов является полное протезирование дуги аорты и ее ветвей многобраншевым протезом. Одна-

ко он требует достаточного опыта хирурга, а также длительного циркуляторного ареста за счет большого хирургического объема, что, в свою очередь, сопровождается известными рисками геморрагических и неврологических осложнений.

Также помимо протезирования дуги аорты существует возможность ушивания места ее повреждения, но только если оно носит линейный характер и расположено на передней поверхности. Этот подход значительно проще в исполнении и сопровождается меньшими осложнениями.

Кроме «открытых» методов хирургического лечения при тупой травме грудной аорты начиная с 1997 г. в практику все шире входят эндоваскулярные технологии [9]. При этом если сначала имплантация стент-графтов производилась только в нисходящий отдел аорты, то сегодня существует достаточно большой опыт их имплантации в дугу и восходящий отдел аорты [10, 11]. Преимуществами этой технологии являются эффективность, малоинвазивность, скорость оказания помощи, а также более низкий процент периоперационных ос-



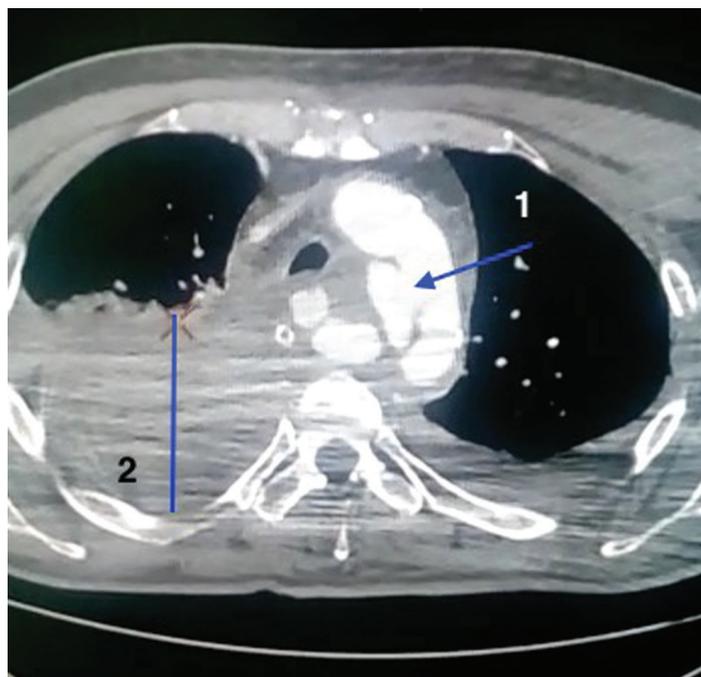


Рис. 1. Компьютерная томография грудной клетки с контрастным усилением до операции: 1 — зона разрыва дуги аорты; 2 — массивный гемоторакс

Fig. 1. Preoperative contrast computed tomography: 1 — aortic arch tear area; 2 — massive hemothorax

ложнений по сравнению с «открытыми» методами лечения. В то же время накопленный опыт показывает, что данный подход не является оптимальным, требует определенных условий для имплантации стент-графта, и все равно уже в среднеотдаленном периоде наблюдения отмечаются эндопротез-зависимые осложнения, требующие тяжелых повторных, порой фатальных «открытых» вмешательств [12–14].

Таким образом, несмотря на большой опыт хирургии дуги аорты единого подхода при ее травматических разрывах нет. Каждая методика имеет преимущества и недостатки, а хирургическая тактика определяется периоперационным статусом пациента, объемом травмы, опытом хирурга и клиники в целом [15]. В литературе большинство публикаций носят характер отдельных случаев, что свидетельствует о действительной сложности данной патологии и небольшой частоты, не позволяющей провести большое сравнительное исследование.

В сообщении мы приводим случай успешного «открытого» хирургического лечения травматического разрыва дуги аорты путем пластики дефекта заплатой из ксеноперикарда.

Клинический случай

Пациент П. 63 лет поступил экстренно на искусственной вентиляции легких по линии санитарной авиации 01.01.2017 г. с закрытой тупой травмой грудной клетки и головы. Из анамнеза известно, что травма произошла вследствие падения мужчины с лестницы с высоты 2-го этажа на сложенные дрова. На момент поступления состояние тяжелое за счет геморрагического шока и дыхательной недостаточности. Уровень сознания — медикаментозная седация. Нормостеник. Рост 172 см, вес 86 кг. Гемодинамика относительно стабильная (артериальное давление 80/40 мм рт. ст.) на фоне инотропной поддержки адреналином в дозе 0,15 мкг/кг/мин. При обследовании по данным компьютерной томографии органов грудной клетки выявлены: переломы 6 ребер слева, рукоятки грудины и левого грудино-реберного сочленения, а также массивный гемопневмоторакс справа. При контрастном усилении определяется разрыв дуги аорты по задней поверхности между брахиоцефальным стволом и левой общей сонной артерией с распространением гематомы вниз по передней поверхности пищевода (рис. 1).



Рис. 2. Интраоперационное фото: 1 — заплата из ксеноперикарда; 2 — билатеральная антеградная перфузия головного мозга

Fig. 2. Intraoperative photo. 1 — xenopericardium patch; 2 — bilateral antegrade cerebral perfusion

Также обнаружено выраженное атеросклеротическое поражение всей аорты с интенсивной кальцификацией в зоне дуги с переходом на устья ее ветвей. Гемоглобин при поступлении 68 г/л. Парциальное напряжение кислорода в артериальной крови 82 мм рт. ст. Данные эхокардиографии без изменений. Жидкости в перикарде нет. По результатам коронароангиографии гемодинамически значимого поражения коронарного русла нет. С учетом тяжелой анемии и разрыва дуги аорты принято решение о выполнении экстренного «открытого» хирургического вмешательства.

На операции: доступ — срединная стернотомия. После перикардиотомии при ревизии по задней поверхности дуги аорты определяется гематома темно-фиолетового цвета. Подключение аппарата искусственного кровообращения по схеме «восходящая аорта (на 2 см выше синотубулярного гребня) — правое предсердие». Дренаж левого желудочка через правую верхнюю легочную вену. Гипотермия 26 °С. На этапе охлаждения пациента вскрыты правая и левая плевральные полости, из которых эвакуированы кровь и сгустки в общем объеме до 2 л. По достижении этой температуры остановлено искусственное кровообращение. На циркуляторном аресте продольно вскрыта дуга аорты по передней поверхности. Одновременно с циркуляторным арестом начато ретроградное

введение кардиopleгического раствора «Кустодиол» для защиты миокарда. После аортотомии при ревизии дуги аорты определяется поперечный практически циркулярный дефект между брахиоцефальным стволом и левой общей сонной артерией протяженностью до 5 см и шириной до 3,5 см. Также выявлен выраженный атеросклероз аорты и устьев, отходящих от нее артерий. Налажена билатеральная антеградная перфузия головного мозга через левую и правую общие сонные артерии со скоростью 800 мл/мин под контролем церебральной оксиметрии. С учетом тяжелого атеросклероза дуги аорты и ее ветвей принято решение воздержаться от протезирования. Нитью пролен 4/0 выполнена пластика дефекта дуги аорты заплатой из ксеноперикарда (рис. 2). Аортотомия ушита двухрядным швом. После профилактики тромбоэмболии восстановлено искусственное кровообращение. Далее стандартное окончание операции. Время ишемии миокарда и циркулярного ареста 62 мин, время антеградной перфузии головного мозга 54 мин, время искусственного кровообращения 3 ч 32 мин. Общее время операции 5 ч 14 мин.

Послеоперационный период протекал тяжело в связи с развитием полиорганной недостаточности (дыхательной, церебральной, почечной), как следствие перенесенного геморрагического шока. В сознание пациент пришел через 4 ч после окончания наркоза, однако на протяжении

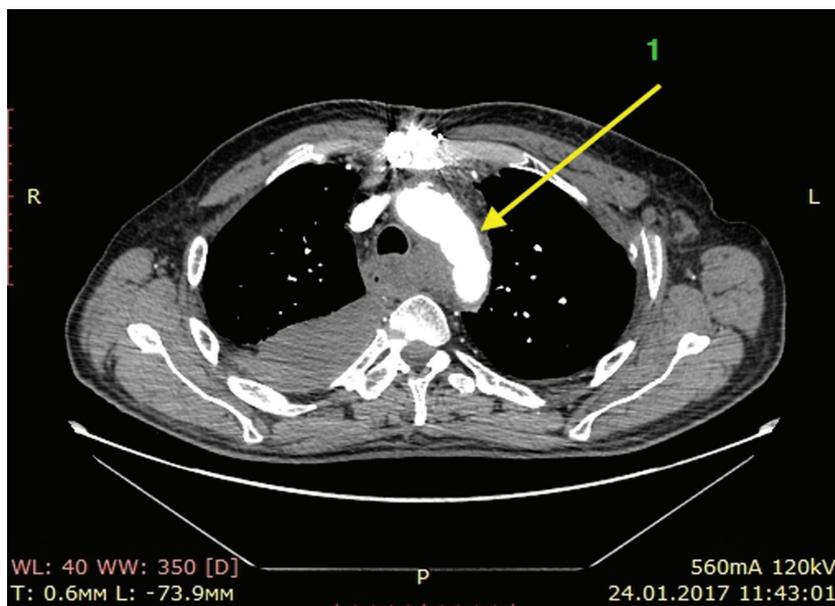


Рис. 3. Компьютерная томография грудной клетки после операции с контрастным усилением: 1 — стрелкой отмечена зона реконструкции

Fig. 3. Postoperative contrast computed tomography of the chest: 1 — the arrow shows the repair region

последующих 4 сут. отмечалась постгипоксическая энцефалопатия с психомоторным возбуждением, которая в сочетании с выраженной дыхательной недостаточностью потребовала продленной искусственной вентиляции легких в течение недели. Также в связи развитием олигоанурии и выраженной азотемии трижды были проведены сеансы гемодиализа. Постепенно на фоне интенсивной терапии состояние пациента стабилизировалось, и на 13-е сут. он был переведен из реанимационного в кардиохирургическое отделение, где продолжил восстановление. Выписан в удовлетворительном состоянии на 23-е сут. после госпитализации. Контрольная компьютерная томография с контрастным усилением представлена на рис. 3 и 4.

Обсуждение

Хирургическая тактика, которую мы применили в данном случае, использована не впервые. В 2002 г. в США опубликованы два сообщения об успешном использовании дакроновых заплат при ложных аневризмах дуги аорты, развившихся вследствие тупой травмы грудной клетки при дорожно-транспортном происшествии [5, 16]. В обоих случаях дефект локализовался у устья брахиоцефального ствола по задней поверхнос-

ти дуги аорты. Заплата выкраивалась из сосудистого протеза и шивалась непрерывным обвивным швом на полосках из тефлона. Обе операции выполнялись на циркуляторном аресте с глубокой гипотермией без перфузии головного мозга и не сопровождалась периоперационными осложнениями.

Мы отказались от протезирования дуги аорты и по ряду причин применили представленную технику. Во-первых, у пациента имелся тяжелый атеросклероз аорты с кальцинированными бляшками, распространяющимися на сосуды дуги, что в значительной степени повышает риск геморрагических и неврологических осложнений при ее протезировании. Во-вторых, дуга аорты не была расширена и изначально не требовала замены. В-третьих, пациент изначально был в тяжелом состоянии, не было информации об уровне сознания, поэтому более сложная и объемная хирургическая коррекция, на наш взгляд, не была оправдана. Что касается эндоваскулярного лечения, на момент операции не было технически возможно выполнить установку стент-графта. Во-первых, в клинике не было стент-графта, требовалось время на его заказ и получение. Во-вторых, дебринг дуги аорты с установкой стент-графта также является травматичной операцией, требующей времени и опыта хирурга. Кроме того, при этом методе

имеются стент-графт-зависимые осложнения, устранение которых порой заканчивается крайне неблагоприятно. Наконец, не было уверенности в том, что стент-графт закроет отверстие в дуге аорты диаметром 5 см. Также если принять во внимание наличие геморрагического шока и необходимость в экстренном вмешательстве, времени на выполнение эндоваскулярного метода лечения не было. Все это и определило наш подход. Пациент полностью восстановился после операции и был выписан в удовлетворительном состоянии. Следовательно, использованная тактика была эффективна и оправдана.

Заключение

Как мы уже отмечали выше, подобные больные в кардиохирургической практике встречаются не часто. Далеко не каждая клиника обладает большой серией наблюдений, позволяющей выработать оптимальный подход с учетом всех возможностей, поэтому хирургическая тактика каждый раз определяется индивидуально. Представленная техника проста, воспроизводима и является эффективной альтернативой протезированию дуги аорты.

Финансирование

Исследование не имело финансовой поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы / References

1. Parmley L.F., Mattingly T.W., Manion W.C., Jahnke E.J.Jr. Nonpenetrating traumatic injury of the aorta. *Circulation*. 1958;17(6):1086-101. PMID: 13547374.
2. Pretre R., Chilcott M. Blunt trauma to the heart and great vessels. *N Engl J Med*. 1997;336(9):626-32. PMID: 9032049. <http://dx.doi.org/10.1056/NEJM199702273360906>
3. Mattox K.L. Red River anthology. *J Trauma*. 1997;42(3):353-68. <https://doi.org/10.1097/00005373-199703000-00001>
4. Arthurs Z.M., Starnes B.W., Sohn V.Y., Singh N., Martin M.J., Andersen Ch.A. Functional and survival outcomes in traumatic blunt thoracic aortic injuries: an analysis of the National Trauma Databank. *J Vasc Surg*. 2009;49(4):988-94. PMID: 19341888. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2008.11.052>
5. Carter Y.M., Karmy-Jones R., Aldea G.S. Delayed surgical management of a traumatic aortic arch injury. *Ann Thorac Surg*. 2002;73(1):294-6. PMID: 11834032. [https://doi.org/10.1016/s0003-4975\(01\)02866-1](https://doi.org/10.1016/s0003-4975(01)02866-1).
6. Teixeira P.G.R., Inaba K., Barmparas G., Georgiou C., Toms C., Noguchi T.T., Rogers C., Sathyavagiswaran L., Demetriades D. Blunt thoracic aortic injuries: An autopsy study. *J Trauma*. 2011;70(1):197-202. PMID: 21217494. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181df68b3>
7. Burkhart H.M., Gomez G.A., Jacobson L.E., Pless J.E., Broadie T.A. Fatal blunt aortic injuries: a review of 242 autopsy cases. *J Trauma*. 2001;50(1):113-5. PMID: 11231680. <https://doi.org/10.1097/00005373-200101000-00020>

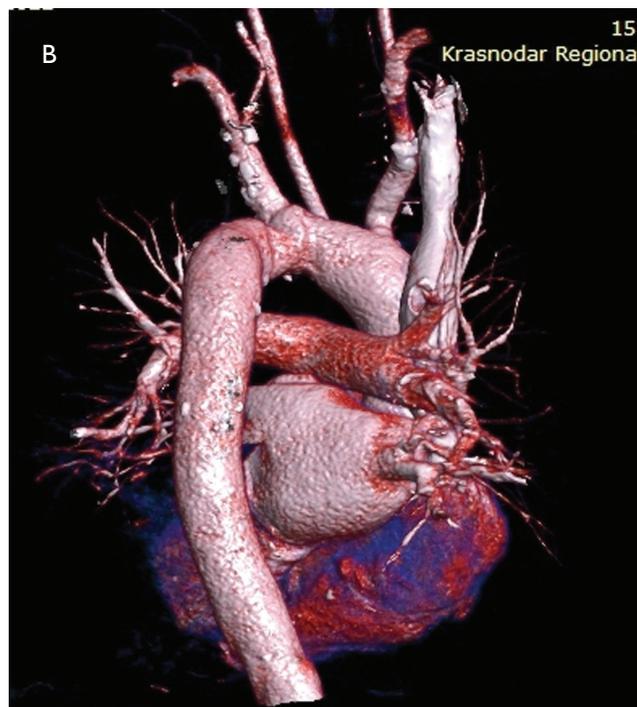
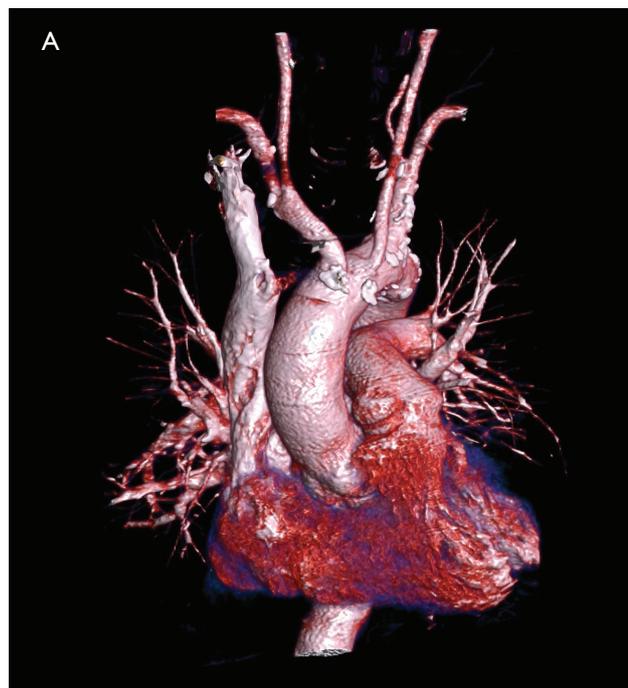


Рис. 4. Мультиспиральная компьютерная томография органов грудной клетки с 3D-реконструкцией: вид передней поверхности дуги аорты (А); вид задней поверхности дуги аорты (В)

Fig. 4. Chest multislice computed tomography with 3D reconstruction: anterior surface of the aortic arch (A); posterior surface of the aortic arch (B)

8. Trust M.D., Teixeira P.G.R. Blunt trauma of the aorta, current guidelines. *Cardiol Clin.* 2017;35(3):441-51. PMID: 28683912. <https://doi.org/10.1016/j.ccl.2017.03.010>
9. Fabian T.C., Richardson J.D., Croce M.A., Smith J.S. Jr., Rodman G. Jr., Kearney P.A., Flynn W., Ney A.L., Cone J.B., Luchette F.A., Wisner D.H., Scholten D.J., Beaver B.L., Conn A.K., Coscia R., Hoyt D.B., Morris J.A. Jr., Harviel J.D., Peitzman A.B., Bynoe R.P., Diamond D.L., Wall M., Gates J.D., Asensio J.A., Enderson B.L. Prospective study of blunt aortic injury: multicenter trial of the American Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma.* 1997;42(3):374-80; discussion 380-3. PMID: 9095103. <https://doi.org/10.1097/00005373-199703000-00003>
10. Huynh C., Jain S.V., Costanza M.J., Amankwah K.S. Thoracic endovascular aortic repair for blunt traumatic rupture of a penetrating atherosclerotic ulcer. *Am Surg.* 2016;1;82(11):315-316. PMID: 28206922.
11. Canaud L., Hireche K., D'annoville T., Alric P. Hybrid aortic arch repair for a ruptured and infected penetrating atherosclerotic ulcer of the aortic arch. *Ann Vasc Surg.* 2011;25(2):266.e5-7. PMID: 20889306. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2010.06.011>
12. Brenner M., Teeter W., Hadud M., Hoehn M., O'Connor J., Stein D., Scalea T. Long-term outcomes of thoracic endovascular aortic repair: A single institution's 11-year experience. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(4):687-693. PMID: 28129260. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001365>
13. Azizzadeh A., Ray H.M., Dubose J.J., Charlton-Ouw K.M., Miller C.C., Coogan S.M., Safi H.J., Estrera A.L. Outcomes of endovascular repair for patients with blunt traumatic aortic injury. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;76(2):510-6. PMID: 24458059. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3182aafe8c>
14. Martinelli O., Faccenna F., Malaj A., Jabbour J., Venosi S., Gattuso R., Gossetti B., Irace L. Hypertension, acute stent thrombosis and paraplegia 6 months after TEVAR for blunt thoracic aortic injury in a 22-year-old patient. *Ann Vas Surg.* 2017; pii: S0890-5096(17)30989-5. PMID: 28893706. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2017.08.041>
15. Patel K., Allen K., Hinrichs C., Jihayel A., Donahoo J.S. Traumatic aortic arch injury. *Ann Thorac Surg.* 2002;73(2):666. PMID: 11845903. [http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975\(01\)02738-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0003-4975(01)02738-2)
16. Chen S.W., Wang S.Y., Liao C.H., Huang Y.K., Liu K.S., Lin P.J., Tsai F.C., Ko P.J. Timing of intervention in blunt traumatic aortic injury patients: open surgical versus endovascular repair. *Ann Vasc Surg.* 2015;29(8):1559-66. PMID: 26256715. <https://doi.org/10.1016/j.avsg.2015.06.073>

A traumatic injury of the aortic arch after blunt chest trauma

Sergey A. Belash^{1,2}, Kirill O. Barbukhatti^{1,2}, Elena P. Yasakova¹

¹ Ochapowski Regional Hospital, Krasnodar, Russian Federation

² Kuban State Medical University, Ministry of Health Care of Russian Federation, Krasnodar, Russian Federation

Corresponding author. Sergey A. Belash, belasha@yahoo.com

A rare case of an aortic arch injury caused by blunt chest trauma is presented. A 63-year-old man was transferred to our hospital in the state of hemorrhagic shock after falling from a height. Computed tomography showed a hematoma and a tear of the aortic arch between the innominate and left common carotid arteries on the posterior surface. Other injuries included six fractures of the ribs on the left, a fracture of the sternum and pulmonary contusion with hemopneumothorax. The patient was urgently taken to the operating room. The defect was successfully repaired with a xenopericardium patch. There were no postoperative neurologic complications. The patient was discharged on the 23rd postoperative day.

Keywords: blunt chest trauma; aortic arch tear; aortic arch plasty; antegrade cerebral perfusion

Received 23 November 2017. Revised 19 February 2018. Accepted 27 February 2018.

Funding: The study did not have sponsorship.

Conflict of interest: Authors declare no conflict of interest.

Copyright: © 2018 Belash et al. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

How to cite: Belash S.A., Barbukhatti K.O., Yasakova E.P. A traumatic injury of the aortic arch after blunt chest trauma. *Patologiya krovoobrashcheniya i kardiokhirurgiya = Circulation Pathology and Cardiac Surgery.* 2018;22(1):49-54. (In Russ.). <http://dx.doi.org/10.21688/1681-3472-2018-1-49-54>