

DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-1-119-123



СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТА С ЦЕМЕНТНОЙ ЭМБОЛИЕЙ ПРАВЫХ КАМЕР СЕРДЦА ПОСЛЕ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ

Р.М. Муратов, А.Г. Храмченков, А.С. Сачков, С.И. Бабенко, Б.В. Мещанов

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева»
Минздрава России; Россия, 121552 Москва, Рублевское ш., 135

Контакты: Андрей Германович Храмченков andrew-best89@yandex.ru

Цементная эмболия правых камер сердца – редкое осложнение вертебропластики, встречающееся в 4 % случаев. При данном осложнении проводят операцию на открытом сердце в условиях искусственного кровообращения, или консервативное лечение, или эндоваскулярное вмешательство. В случае фатальных осложнений самой эмболии, таких как перфорация сердца с развитием тампонады или жизнеугрожающая аритмия, пациенту показана именно открытая операция в условиях искусственного кровообращения. В научной литературе описано лишь 14 случаев выполнения подобной операции с целью спасения жизни пациента. Нами проведено успешное удаление эмбола из правых камер сердца у пациента 69 лет, который ранее перенес вертебропластику грудных позвонков.

Ключевые слова: цементная эмболия камер сердца, легочная цементная эмболия, вертебропластика

Для цитирования: Муратов Р.М., Храмченков А.Г., Сачков А.С. и др. Случай успешного хирургического лечения пациента с цементной эмболией правых камер сердца после вертебропластики. Нейрохирургия 2021;23(1): 119–23. DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-1-119-123.

A case of successful surgical treatment of a patient with a cement embolism of the right heart chambers after vertebroplasty

R. M. Muratov, A. G. Khranchenkov, A. S. Sachkov, S. I. Babenko, B. V. Meshchanov

A. N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Ministry of Health of Russia; 135 Rublevskoe Hwy, Moscow 121552, Russia

Contacts: Andrey Germanovich Khranchenkov andrew-best89@yandex.ru

Cement embolism of the right chambers of the heart after vertebral surgery is an extremely rare complication and occurs in 4 % of cases. The strategies for choosing the treatment of this complication are open-heart surgery under conditions of cardiopulmonary bypass, conservative treatment, or endovascular support. In the case of a fatal complication of embolism, such as perforation of the heart with the development of tamponade or life-threatening arrhythmias, the patient is shown an open operation with infrared. According to the literature, only 14 such operations are described, performed to save the patient's life. We performed a successful operation of embolectomy from the right heart chambers in a 69-year-old patient who had previously undergone vertebroplasty of the thoracic vertebrae.

Key words: cement embolism of the heart chambers, pulmonary cement embolism, vertebroplasty

For citation: Muratov R.M., Khranchenkov A.G., Sachkov A.S. et al. A case of successful surgical treatment of a patient with a cement embolism of the right heart chambers after vertebroplasty. Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery 2021;23(1):119–23. (In Russ.). DOI: 10.17650/1683-3295-2021-23-1-119-123.

ВВЕДЕНИЕ

Чрескожная вертебропластика (кифопластика) — малоинвазивная процедура, выполняемая при переломах и опухолях позвоночника и заключающаяся в транспедикулярном введении костного цемента (полиметилметакрилата) в тело позвонка. Операция хорошо изучена, достаточно безопасна и дает стабильные отдаленные результаты. Однако, по данным научной литературы, во время процедуры в 25 % случаев возможен выход цемента из тела позвонка, а в 4 % он мигрирует по позвоночным венам в правые камеры сердца и легочные артерии, вызывая их эмболию [1]. В имеющихся публикациях нет четких выводов о клинической значимости осложнений, но в некоторых описанных случаях эмболия протекала достаточно тяжело, что потребовало хирургического вмешательства. Представляем аналогичный случай хирургического лечения пациента с цементной эмболией правых камер сердца.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент Н., 69 лет, в 2018 г. перенес вертебропластику III–IV грудных позвонков по поводу гемангиомы и выраженного болевого синдрома. В 2019 г. планировалось проведение 2-го этапа вертебропластики. Во время предоперационного дообследования выявлено затемнение на рентгенограмме в проекции сердца. Компьютерная томография грудной клетки и эхокардиография подтвердили наличие инородного тела в правых камерах сердца и в ветвях легочной артерии. Хирургическое лечение не было предложено, рекомендовано динамическое наблюдение и антикоагулянтная терапия. В течение последующих 6 мес у пациента участились перебои в работе сердца. По данным холтеровского мониторинга электрокардиограммы выявлено более 20 тыс. полиморфных желудочковых экстрасистол, вероятной причиной которых было инородное тело правых камер сердца.

Пациент проконсультирован в Национальном медицинском исследовательском центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева. Проведены стандартные диагностические исследования: эхокардиография, рентгенография, компьютерная томография, коронарография (рис. 1). Диагноз подтвержден: инородное тело правых камер сердца. Рекомендовано выполнение операции в условиях искусственного кровообращения (ИК).

Доступ к сердцу осуществлен путем срединной стернотомии. Основной этап операции выполнен в условиях нормотермического ИК на работающем сердце. После правосторонней атриотомии выявлено частично эндотелизированное инородное тело (рис. 2), которое в средней трети крепилось к септальной створке трикуспидального клапана, а дистальным острым концом к верхушке правого желудочка. Тупым и острым способом инородное тело удалено; выполнена шовная пластика трикуспидального клапана с удовлетворительной гидроробой. При ревизии правого предсердия и правого

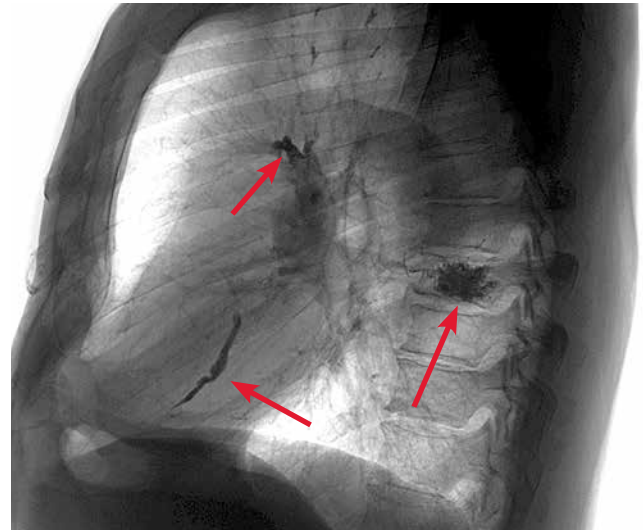


Рис. 1. Рентгенограмма. В проекции сердца визуализируется тень цементного эмбола, эмболия легочных артерий более мелкими отломками цемента, первичный «очаг» эмболии — грудной позвонок

Fig. 1. Radiograph. In the projection of the heart, the shadow of a cement embolus is visualized, the embolism of the pulmonary arteries with smaller fragments of cement, the primary “focus” of the embolism — the thoracic vertebra



Рис. 2. Интраоперационная фотография. Цементный эмбол в правых камерах сердца

Fig. 2. Intraoperative photo. A cement embolus in the right chambers of the heart

желудочка патологических эмболов не обнаружено. Длина удаленного эмбола иглообразной формы составила 8 см (рис. 3). Операция завершена без осложнений.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Пациент выписан на 7-е сутки после операции. По данным эхокардиографии, фракция выброса левого желудочка составила 73 %, дополнительные эхосигналы от полостей сердца отсутствовали, пластика трикуспидального клапана была состоятельной. Морфологическое исследование подтвердило полиметилметакрилатный состав эмбола.

ОБСУЖДЕНИЕ

Чрескожная вертебропластика (кифопластика) — крайне востребованная операция. В 1984 г. впервые



Рис. 3. Удаленный цементный эмбол

Fig. 3. Removed cement embolus

задокументировано выполнение чрескожной вертебропластики у пациентки с сильным болевым синдромом в области малого таза. Операцию провели P. Galibert и H. Degamond в Университетской клинике г. Амьена (Франция). При обследовании ими была выявлена большая гемангиома поясничного позвонка. После операции болевой синдром полностью регрессировал, а удачный оперативный прием позже был улучшен врачами Университетской клиники г. Лиона (Франция), которые предложили использовать чрескожные иглы большого диаметра [1].

В настоящий момент вертебропластика по поводу заболеваний позвоночника в Европе требуется приблизительно 1 % женщин и 0,6 % мужчин в возрасте от 50 до 79 лет [2]. Операция хорошо изучена и дает удовлетворительные отдаленные результаты. Но по мере внедрения в практику данной процедуры накапливались данные о таком ее осложнении, как цементная эмболия. Она встречается у 18–25 % пациентов. Имеются сообщения о выявлении цементных эмболов в легких (эмболия, сдавление корня легкого, острый респираторный дистресс-синдром), почках (эмболия), сердце (эмболия, аритмия, гипотония, перфорация) и головном мозге (парадоксальная эмболия и параплегия). Выход цемента в венозную систему, как правило, является безболезненным или приносит незначительный общий дискомфорт, а цементный эмбол обнаруживается примерно через год при плановой контрольной рентгенографии позвоночника. Однако возможны и молниеносные массивные эмболии с летальным исходом. По данным многоцентрового исследования VERTOS II, приблизительно у 25 % пациентов нейрохирургического профиля вертебропластика по поводу переломов позвонков осложняется цементной эмболией [3]. S.-E. Chung и соавт. описали случай цементной эмболии почки с развитием синдрома острого повреждения почки и последующим излечением [4].

При анализе научной литературы по проблеме цементной эмболии сердца и крупных кровеносных сосудов нами не найдены крупные многоцентровые исследования: большинство статей описывают единичные клинические случаи или представляют собой обзор литературы, что затрудняет стандартизацию

подхода к этой проблеме. Описаны случаи наджелудочковых аритмий, вызванных цементным эмболом спустя 2–5 лет после кифопластики; ввиду бессимптомного течения и стабильного состояния пациентам рекомендована антикоагулянтная терапия и динамическое наблюдение [5–7]. S.F. Hassani и соавт. изучили данные 1512 пациентов, перенесших вертебропластику, и выявили 72 (3,9 %) случая эмболии, из них в 87 % произошла эмболия легочной артерии, в 13 % – эмболия сердца (в том числе в 38 % – правого желудочка, в 32 % – правого предсердия, в 30 % – ушка правого предсердия). Подавляющее большинство пациентов не имело каких-либо симптомов или жалоб, указывающих на заболевание сердечно-сосудистой системы, и лишь в 7 % случаев отмечены незначительные перебои в работе сердца или слабовыраженные боли за грудиной. Пациенты без симптомов со случайно выявленным эмболом получали антикоагулянты (сначала низкомолекулярный гепарин, а затем непрямые антикоагулянты) в течение 3–6 мес с целью предотвращения образования тромбов на цементных эмболах во время их эндотелизации. Пациентам с жизнеугрожающими аритмиями, массивной эмболией сердца и легочной артерии, риском перфорации стенки сердца, а также прогрессированием одышки или риском развития инфекционного эндокардита проводили кардиохирургическое вмешательство на открытом сердце [8].

Описано 15 случаев кардиохирургического лечения цементной эмболии (14 операций в условиях ИК и 1 эндоваскулярная процедура). A. Dash, D.R. Brinster сообщили об успешном удалении эмбола из правых камер сердца в условиях ИК по причине жизнеугрожающей аритмии [9]. Описан 1 случай летального исхода у пациентки 72 лет спустя 3 ч после кифопластики 3 грудных позвонков. Непосредственной причиной летального исхода стала тампонада сердца на фоне перфорации стенки правого предсердия остроконечным цементным эмболом размером 10 мм [10]. S. Vouchez и соавт. успешно провели экстренную операцию в условиях ИК у пациента с перфорацией правого желудочка: пациент был госпитализирован с входным диагнозом острого коронарного синдрома, но при обследовании выявлены пикообразные эмболы в правом предсердии и правом желудочке; пациента удалось спасти [11].

Несоблюдение пропорций между компонентами цемента также может обусловить массивную эмболию легочной артерии с летальным исходом. F. Monticelli и соавт. сообщили о первом задокументированном случае массивной цементной эмболии легочной артерии после вертебропластики позвонка по поводу его перелома: спустя 15 мин после операции у пациентки развилась десатурация и шок; реанимационные мероприятия были безуспешны. При аутопсии выявлена массивная эмболия обеих ветвей легочной артерии и паравертебральных венозных сплетений полиметилметакрилатом [12].

Многие авторы уточняют, что причинами могут быть недостаточная полимеризация полиметилметакрилата при нарушении технологии приготовления цементной смеси, неправильная скорость подачи смеси в позвонок и излишний ее объем, а также недостаточная изученность анатомии паравerteбральных венозных сплетений [13].

Отсутствует системный подход и к лечению массивных эмболий нижней полой вены и периферических вен: описаны случаи как консервативного лечения прямыми и непрямыми антикоагулянтами, так и эндоваскулярные вмешательства: катетерная эмболизация, стентирование и установка кава-фильтров с удовлетворительными результатами [14–16]. Отметим, что во всех статьях указаны предпосылки развития эмболии после вертебропластики: сниженная вязкость цемента, увеличение объема цемента для конкретного вмешательства, недостаточная изученность анатомии венозного сплетения позвонка конкретного пациента,

отсутствие флюороскопического мониторинга процесса заполнения позвонка цементом для предотвращения выхода цемента из тела позвонка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам анализа описанного нами случая и данных медицинской литературы, можно сделать вывод о том, что пациентам, перенесшим вертебропластику позвонков, в послеоперационном периоде необходимы контрольная эхокардиография, компьютерная томография органов грудной клетки для исключения эмболии, а в случае обнаружения эмбола выбор тактики лечения (операции или консервативной терапии) с целью снижения риска фатальных осложнений. Показаниями к эмболизации в подобных ситуациях будут стойкие жизнеугрожающие желудочковые аритмии, прогрессирование признаков сердечной недостаточности, риск развития массивной тромбоземболии системы легочной артерии.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Galibert P., Deramond H., Rosat P., Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgie* 1987;33(2):166–8.
- Yue J.J., Guyer R., Johnson J.P. et al. The comprehensive treatment of the aging spine: minimally invasive and advanced techniques. Philadelphia: Elsevier, 2011. 496 p.
- Venmans A., Klazen C.A.H., Lohle P.N.M. et al. Percutaneous vertebroplasty and pulmonary cement embolism: results from VERTOS II. *AJNR Am J Neuroradiol* 2010;31(8):1451–3. DOI: 10.3174/ajnr.A2127.
- Chung S.-E., Lee S.-H., Kim T.-H. Renal cement embolism during percutaneous vertebroplasty. *Eur Spine J* 2006;15(Suppl 5):590–4. DOI: 10.1007/s00586-005-0037-0.
- Cianciulli T.F., Mc Loughlin D.E., Morita L.A. et al. Bone cement cardiac and pulmonary embolism. *Echocardiography* 2017;34(8):1239–41. DOI: 10.1111/echo.13580.
- Cohen J., Lane T. Right intra-atrial and ventricular polymethylmethacrylate embolus after balloon kyphoplasty. *Am J Med* 2010;123(10):5–6. DOI: 10.1016/j.amjmed.2010.01.037.
- Hatzantonis C., Czyz M., Pyzik R. et al. Intracardiac bone cement embolism as a complication of vertebroplasty: management strategy. *Eur Spine J* 2017;26(12):3199–205. DOI: 10.1007/s00586-016-4695-x.
- Hassani S.F., Cormier E., Shotar E. et al. Intracardiac cement embolism during percutaneous vertebroplasty: incidence, risk factors and clinical management. *Eur Radiol* 2019;29(2):663–73. DOI: 10.1007/s00330-018-5647-0.
- Dash A., Brinster D.R. Open heart surgery for removal of polymethylmethacrylate after percutaneous vertebroplasty. *Ann Thorac Surg* 2011;91(1):276–8. DOI: 10.1016/j.athoracsurg.2010.06.106.
- D'Errico S., Niballi S., Bonuccelli D. Fatal cardiac perforation and pulmonary embolism of leaked cement after percutaneous vertebroplasty. *J Forensic Leg Med* 2019;63:48–51. DOI: 10.1016/j.jflm.2019.03.004.
- Bouchez S., Mauermann E., Philipsen T., Wouters P. 3D echocardiographic diagnosis of right ventricular perforation with polymethylmethacrylate particles after vertebroplasty. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017;31(6):2123–6. DOI: 10.1053/j.jvca.2017.02.053.
- Monticelli F., Meyer H.J., Tutsch-Bauer E. Fatal pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty. *Forensic Sci Int* 2005;149(1):35–8. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.06.010.
- Son K.H., Chung J.H., Sun K. et al. Cardiac perforation and tricuspid regurgitation as a complication of percutaneous vertebroplasty. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33(3):508–9. DOI: 10.1016/j.ejcts.2007.11.027.
- Kao F.-C., Tu Y.-K., Lai Po.-L. et al. Inferior vena cava syndrome following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Spine* 2008;33(10):E329–33. DOI: 10.1097/brs.0b013e31816f6a10.
- Kim S.M., Min S.-K., Jae H.J. et al. Successful thrombolysis, angioplasty, and stenting of delayed thrombosis in the vena cava following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate cement. *J Vasc Surg* 2012;56(4):1119–23. DOI: 10.1016/j.jvs.2012.02.039.
- Li Z., Ni R., Zhao X. et al. Cement embolus trapped in the inferior vena cava filter during percutaneous vertebroplasty. *Korean J Radiol* 2013;14(3):451–4. DOI: 10.3348/kjr.2013.14.3.451.

Вклад авторов

Р.В. Муратов: выполнение операции, научное редактирование статьи;
А.Г. Храмченков: участие в операции, написание текста статьи, написание обзора литературы;
А.С. Сачков: участие в операции, научное редактирование статьи, оформление статьи;
С.И. Бабенко: научное редактирование статьи, отбор пациента на операцию;
Б.В. Мещанов: участие в операции.

Authors' contributions

R.M. Muratov: performing the operation, scientific editing of the article;
A.G. Khramchenkov: participating in an operation, article writing, reviewing of publications of the article's theme;
A.S. Sachkov: participation in the operation, scientific editing of the article, design of the article;
S.I. Babenko: scientific editing of the article, selecting a patient for surgery;
B.V. Meshchanov: participation in the operation.

ORCID авторов / ORCID of authors

Р.В. Муратов / R.M. Muratov: <https://orcid.org/0000-0003-3321-9028>
А.Г. Храмченков / A.G. Khramchenkov: <https://orcid.org/0000-0003-1489-2305>
А.С. Сачков / A.S. Sachkov: <https://orcid.org/0000-0002-7796-4292>
С.И. Бабенко / S.I. Babenko: <https://orcid.org/0000-00022621-4504>
Б.В. Мещанов / B.V. Meshchanov: <https://orcid.org/0000-0003-1852-7022>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Работа выполнена без спонсорской поддержки.
Financing. The work was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.
Compliance with patient rights. The patient gave written informed consent to the publication of his data.