УДК 617-089.844
DOI 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-130-134

УСПЕШНОЕ ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ СЕРДЕЧНОЙ ЭМБОЛИИ КОСТНЫМ ЦЕМЕНТОМ ПОСЛЕ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ ТЕЛА L2 ПОЗВОНКА

Н.И. Загородников[1] ✉, И.К. Халивопуло[1], А.В. Сотников[1], Е.И. Ардашева[2]

[1]Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Сосновый бульвар, 6, Кемерово, Российская Федерация, 650002; [2]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. Ворошилова, 22а, Кемерово, Российская Федерация, 650029

Основные положения

• В данном клиническом случае приведен пример кардиоэмболии костным цементом как следствие осложнения ПВП после хирургического лечения пациентки, получившей травму позвоночника во время ДТП, и успешное извлечение этого эмбола. Авторы описывают подходы к данной проблеме, включая диагностику состояния и варианты лечения.

Резюме

Перкутанная вертебропластика (ПВП) — минимально инвазивная радиологическая процедура, заключающаяся в чрескожном введении костного цемента в поврежденное тело позвонка. При выполнении ПВП имеется высокий риск осложнений, в том числе сосудистой эмболии, которая составляет от 3,5 до 30 %. В данном клиническом случае приведен пример кардиоэмболии костным цементом как следствие осложнения ПВП после хирургического лечения пациентки, получившей травму позвоночника во время ДТП, и успешное извлечение этого эмбола. Авторы описывают подходы к данной проблеме, включая диагностику состояния и варианты лечения.

Ключевые слова Сердечная эмболия • Вертебропластика • Костный цемент

Поступила в редакцию: *31.07.19;* ***поступила после доработки:*** *15.08.19;* ***принята к печати:*** *30.08.19*

SUCCESSFUL SURGICAL TREATMENT OF INTRACARDIAC BONE CEMENT EMBOLISM AFTER VERTEBROPLASTY OF THE L2 VERTEBRAL BODY

N.I. Zagorodnikov[1] ✉, I.K. Halivopulo[1], A.V. Sotnikov[1], E.I. Ardasheva[2]

[1]Federal State Budgetary Institution "Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases", 6, Sosonoviy Blvd., Kemerovo, Russian Federation, 650002; [2]Federal State Budgetary Educational Institution "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 22a, Voroshilov St., Kemerovo, Russian Federation, 650029

Highlights

• The article reports a clinical case of intracardiac bone cement embolism in a patient followed the PVP for treating a spinal cord injury in a car accident. The embolus was successfully extracted. Current treatment approaches, including diagnosis and treatment strategies, are discussed.

Abstract

Percutaneous vertebroplasty (PVP) is a minimally invasive radiological procedure in which bone cement is injected into a fractured vertebra. PVP is associated with a high risk of complications including vascular embolism occurring in 3.5 to 30% of cases. The article reports a clinical case of intracardiac bone cement after PVP for treating a patient with a spinal cord injury in a car accident. A successful strategy chosen to extract the embolus is presented. The article describes current treatment options, including diagnosis and different surgical strategies.

Keywords Intracardiac embolism • Vertebroplasty • Bone cement

Received: *31.07.19;* ***received in revised form:*** *15.08.19;* ***accepted:*** *30.08.19*

Для корреспонденции: *Загородников Никита Игоревич, e-mail: zagoni@kemcardio.ru; адрес:650002, Россия, г. Кемерово, Сосновый бульвар, 6*

Corresponding author: *Zagorodnikov Nikita I., e-mail: zagoni@kemcardio.ru; adress: Russian Federation, 650002, Kemerovo, 6, Sosonoviy Blvd.*

Список сокращений

ПВП – перкутанная вертебропластика
МСКТ – мультиспиральная компьютерная томография
ИК – искусственное кровообращение

Введение

Чрескожная транспедункулярная вертебропластика (костная пластика, перкутанная костная пластика и т.д.) по своей сути и особенностям применения является нейрорадиологической процедурой, в ходе которой в тело частично коллабированного по каким-либо причинам и/или пораженного продуктивным процессом позвонка вводят быстротвердеющий костный цемент, имеющий в своей основе полиметилметакрилат [1, 4, 5].

Клинический случай

Пациентка А., 40 лет, поступила в кардиохирургическое отделение НИИ КПССЗ 18.02.2019 переводом из травматологического отделения городской больницы, куда была доставлена тремя днями ранее бригадой скорой медицинской помощи после ДТП с диагнозом: закрытый компрессионный стабильный не осложненный проникающий перелом тел L2, L3, L4 позвонков; закрытый перелом остистого отростка L3 позвонка; сотрясение головного мозга; ушибы мягких тканей лица, поясничной области, по поводу чего 18.02.2019 было проведено оперативное вмешательство в объёме: вертебропластика тела L2 позвонка, транспедикулярная фиксация L3–L5 позвонков. Интраоперационно при введении костного цемента в тело второго поясничного позвонка в режиме реального времени под рентгеноскопией был зафиксирован выход цемента за пределы тела позвонка с миграцией в вены позвоночного сплетения и в нижнюю полую вену, с последующей пристеночной фиксацией масс костного цемента в просвете НПВ (Рис. 1, 2) Процедура была прекращена. Пациентке была проведена экстренная МСКТ-ангиография (Рис. 3, 4), по данным МСКТ ангиографии отмечается миграция масс костного цемента с током крови в полость правого предсердия с фиксацией в области атриокавального перешейка. Пациентка была транспортирована в кардиохирургический стационар.

При поступлении – состояние средней степени тяжести.

По данным эхокардиографии: в полости правого предсердия гиперэхогенное образование размерами 2,3*1,0 см; системное давление в легочной артерии 28 миллиметров ртутного столба; жидкости в полости перикарда нет.

После повторной МСКТ-ангиографии: органической патологии со стороны вещества головного мозга не выявлено. Состояние после вертебропластики L2, транспедикулярной фиксации L3–5. Компрессионный перелом L4. В полости правого, в области атриокавального перешейка, в НПВ на уровне L2 позвонка, перекрывая просвет на 1/3 по ширине, выходящее за контур сосуда, в легочных артериях – А4, А5, А10 справа, А1–2, А9 слева определяются

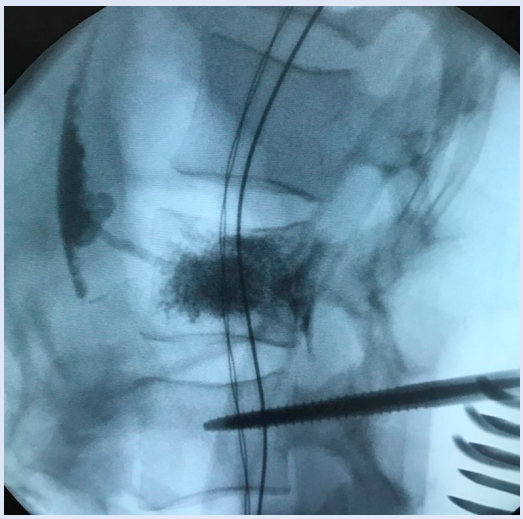

Рисунок 1. Выход цемента за пределы тела L2 позвонка с попаданием в вены позвоночного сплетения и в нижнюю полую вену, с последующей пристеночной фиксацией масс костного цемента в просвете НПВ (вид сбоку)
Figure 1. Cement leak of the L2 vertebral body into the vertebral venous plexus and the inferior vena cava and subsequent parietal fixation of bone cement masses to the lumen of the inferior vena cava (a side view)

Рисунок 2. Выход цемента за пределы тела L2 позвонка с попаданием в вены позвоночного сплетения и в нижнюю полую вену, с последующей пристеночной фиксацией масс костного цемента в просвете НПВ (вид спереди)
Figure 2. Cement leak of the L2 vertebral body into the vertebral venous plexus and the inferior vena cava and subsequent parietal fixation of bone cement masses to the lumen of the inferior vena cava (a front view)

инородные тела высокой плотности неправильной формы. Легочные поля хорошо пневматизированы. Паравазального контрастирования не выявлено.

Учитывая высокие риски фатальных кардиологических осложнений, пациентке было выполнено хирургическое удаление инородного тела из правого предсердия с использованием параллельного искусственного кровообращения (ИК) из срединной стернотомии. Визуально определялось конусовидное твердое выбухание правого предсердия в области впадения НПВ. В условиях параллельного ИК атриотомия около 4 см над зоной фиксации инородного тела. Инородное тело неправильной формы 3×4,5 см (Рис. 5) фиксировано к трабекулам в области каватрикуспидального перешейка. Извлечено. Правое предсердие ушито двурядным швом.

В послеоперационном периоде кардиотоническая поддержка не требовалась. Рентгенологически и по данным УЗИ был выявлен двусторонний гидроторакс, не требующий плевральной пункции, проводилось консервативное лечение с положительным результатом. Ввиду наличия цемента в дистальных ветвях легочных артерий, а также в НПВ на уровне впадения правой почечной вены, пациентке был назначен дабигатрана этексилат 150 мг 2 раза в день. С положительной динамикой на 15-е сутки пациентка была выписана из отделения на этап реабилитации.

Обсуждение

Распространение цемента за пределы тела позвонка при вертебропластике является достаточно частым осложнением [2, 3, 5–9]. Известно, что даже при остеопорозе костная ткань может оказаться достаточно плотной и заполнение ее цементом будет затруднено [7]. Цементные массы под влиянием высокого давления в инжекционных системах могут мигрировать в различных направлениях: по ходу пункционного канала, через дефекты замыкательной пластинки в диск, в позвоночный канал при дефектах задней покровной пластинки. Выход цемента возможен в вены позвоночного сплетения с вероятностью развития сосудистой эмболии, которая составляет, по различным данным, от 3,5 до 30%, что произошло у данного пациента [2, 3, 5–9]. К самым тяжёлым осложнениям относятся перфорации камер сердца и его клапанного аппарата, парадоксальные церебральные эмболии в случае наличия у пациента открытого овального окна либо дефекта межпредсердной перегородки [3–8].

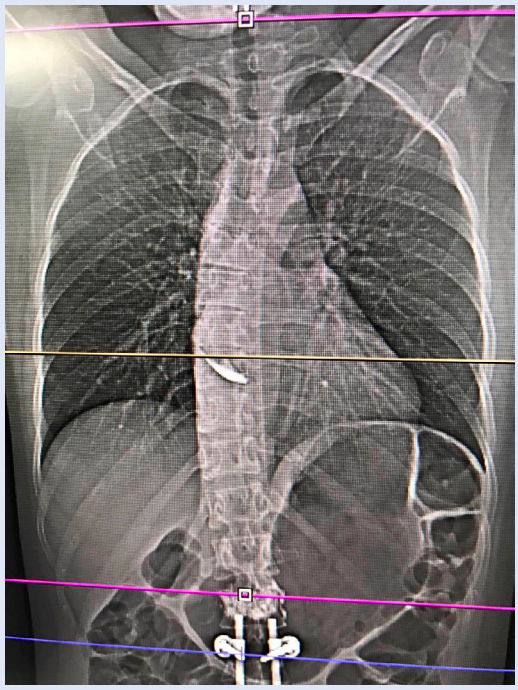

Рисунок 3. Миграция масс костного цемента с током крови в полость правого предсердия с фиксацией в области атриокавального перешейка
Figure 3. Migration of bone cement masses with blood flow into the cavity of the right atrium with fixation in the atriocaval isthmus

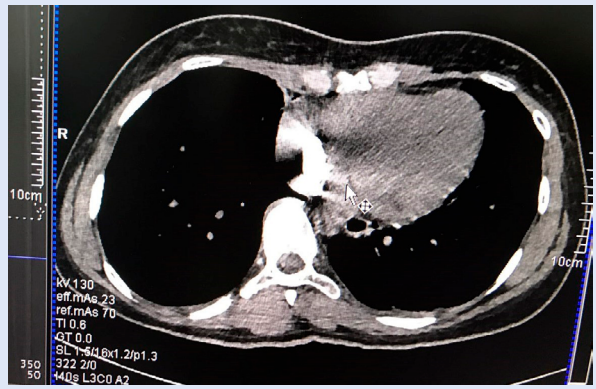

Рисунок 4. Миграция масс костного цемента с током крови в полость правого предсердия с фиксацией в области атриокавального перешейка
Figure 4. Migration of bone cement masses with blood flow into the cavity of the right atrium with fixation in the atriocaval isthmus

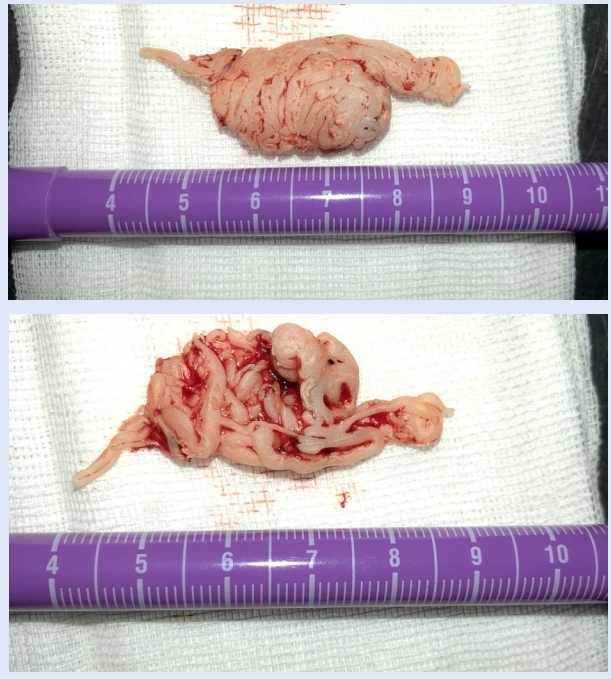

Рисунок 5. Инородное тело неправильной формы 3 × 4,5 см
Figure 5. An irregular-shaped foreign body of 3 cm × 4.5 cm

Вероятность нежелательного распространения полимера повышается при снижении или повышении его вязкости [3, 6, 7]. К рискам миграции цемента также относятся проницаемость костной ткани, костная порозность, вязкость костного мозга, размер костной полости, диаметр пути оттока цемента, размер порозности кости, одномоментное многоуровневое лечение и введение цемента в тела грудных позвонков [7, 10].

Обнаружение интракардиального эмбола вторичного к миграции цемента возможно во время проведения процедуры или сразу после неё, как случайная находка при рентгеноскопии грудной клетки, во время восстановительного послеоперационного периода или даже как манифестирующее отдалённое осложнение через несколько дней и даже лет. В случае подозрения на эмболию цементными массами необходимо выполнить МСКТ [11]. Раннее обнаружение и незамедлительное принятие мер являются ключом к предотвращению витальных осложнений эмболии. Клиника эмболии после ПВП разнообразна. Она может проявляться внезапной болью в груди, гипотензией, дыхательной недостаточностью, лихорадкой, диспноэ, отёками нижних конечностей (как обеих, так и по отдельности) [7].

В случае интракардиальной эмболии хирургическое извлечение цемента из сосудистого русла показано при высоком риске осложнений либо при клинических проявлениях эмболии. Открытое хирургическое вмешательство показано при плотном прилежании цементных масс к миокарду, при их нахождении в перикардиальной сумке и при травме клапанного аппарата. В отдельных случаях возможно извлечение эмболов с помощью эндоваскулярной техники, что было отвергнуто из-за размера и формы инородного тела и риска перфорации стенки сердца. Данная опция должна выполняться с особой осторожностью. Также был отвергнут боковой торакотомный доступ справа из-за риска эмболизации малого круга кровообращения и конверсии в стернотомию. В тех случаях, когда хирургическое лечение не показано, необходимо назначение антикоагулянтов сроком минимум на 3 месяца, до достижения эндотелизации цементных эмболов [2, 6, 7, 9, 12].

Заключение

В данном случае своевременная диагностика и последующее хирургическое лечение предотвратили фатальные осложнения. Приведённая стратегия хирургического лечения является надёжной с точки зрения радикальности, тем ни менее она травматична и осложняет восстановительный период. Таким образом, авторы рекомендуют подходить к подобным клиническим случаям индивидуально и исходя из внутреннего опыта медицинского центра.

Конфликт интересов

Н.И. Загородников заявляет об отсутствии конфликта интересов. И.К. Халивопуло заявляет об отсутствии конфликта интересов. А.В. Сотников заявляет об отсутствии конфликта интересов. Е.И. Ардашева заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование

Авторы заявляют об отсутствии финансирования исследования.

CASE STUDY

Информация об авторах

Загородников Никита Игоревич, аспирант по специальности сердечно-сосудистая хирургия, лаборант-исследователь лаборатории реконструктивной хирургии мультифокального атеросклероза отдела мультифокального атеросклероза Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3539-0291

Халивопуло Иван Константинович, врач сердечно-сосудистый хирург Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-0661-4076

Сотников Алексей Валерьевич, врач сердечно-сосудистый хирург Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Научный исследовательский институт комплексных проблем сердечно-сосудистых заболеваний», Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0002-1828-5652

Ардашева Елена Игоревна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анестезиологии, реаниматологии, травматологии и ортопедии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Кемерово, Российская Федерация; **ORCID** 0000-0003-3349-6666

Author Information Form

Zagorodnikov Nikita I., MD, PhD student, laboratory assistant at the Laboratory for Reconstructive Surgery of Multivessel and Polyvascular Disease, Department of Multivessel and Polyvascular Disease, Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3539-0291

Halivopulo Ivan K., MD, cardiovascular surgeon at the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-0661-4076

Sotnikov Aleksey V., MD, cardiovascular surgeon at the Federal State Budgetary Institution “Research Institute for Complex Issues of Cardiovascular Diseases”, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0002-1828-5652

Ardasheva Elena I., PhD, Associate Professor at the Department of Anesthesiology, Intensive Care, Traumatology and Orthopedics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kemerovo State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Kemerovo, Russian Federation; **ORCID** 0000-0003-3349-6666

Вклад авторов в статью

ЗНИ – вклад в концепцию и дизайн исследования, получение и анализ данных исследования, написание статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

ХИК – вклад в концепцию и дизайн исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание;

САВ – получение и анализ данных исследования, корректировка статьи, утверждение окончательной версии для публикации, полная ответственность за содержание.

Author Contribution Statement

ZNI – contribution to the concept and design of the study, data collection and analysis, manuscript writing, approval of the final version, fully responsible for the content;

HIK – contribution to the concept and design of the study, editing, approval of the final version, fully responsible for the content;

SAV – data collection and analysis, editing, approval of the final version, fully responsible for the content.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мануковский В.А., Вертебропластика в лечении патологии позвоночника. Автореф. дисс…. д.м.н. С.-Петербург; 2009.

2. Боков А.Е., Млявых С.Г., Алейник А.Я., Растеряева М.В., Кутлаева М.А.. Легочная цементная эмболия при перкутанной вертебропластике и транспедикулярной фиксации с установкой винтов на костный цемент: возможные факторы риска. Хирургия позвоночника. 2016:67-71. https://doi.org/10.14531/ss2016.1.67-71

3. Астапенков Д.С. Осложнения чрескожной вертебропластики при патологических переломах позвонков на фоне остеопороза. Хирургия позвоночника. 2011:12-18. https://doi.org/10.14531/ss2011.2.12-18.

4. Rahimi B, Boroofeh B, Dinparastisaleh R, Nazifi H. Cement pulmonary embolism after percutaneous vertebroplasty in a patient with cushing's syndrome: A case report. Respir Med Case Rep. 2018;25:78-85. doi: 10.1016/j.rmcr.2018.06.009.

5. 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.

6. Siddiqui A, Goodarzi A, Majumdar T, Kaleekal T. A rare case of pulmonary cement embolism in a lung transplant patient. Respir Med Case Rep. 2018; 24: 63–64. doi: 10.1016/j.rmcr.2018.04.011

7. Shridhar P, Chen Y, Khalil R, Plakseychuk A, Cho SK, Tillman B6 Kumta PN, Chun Y A. Review of PMMA Bone Cement and Intra-Cardiac Embolism. Materials. 2016;9(10):821. doi: 10.3390/ma9100821

8. Cianciulli T, Mc Loughlin D, Morita L, Saccheri M, Lax J. Bone cement cardiac and pulmonary embolism. Echocardiography. 2017;34(8):1239-1241. doi: 10.1111/echo.13580.

9. Yildizeli SO, Eryuksel E, Dede F, Balcan B, Ceyhan B. Non-Healing Radiologic Images of Cement Pulmonary Embolism after Percutaneous Vertebroplasty. Journal of Clinical Case Studies. 2016;1(5). doi:10.16966/2471-4925.130

10. FadiliHassani S, Cormier E, Shotar E, Drir M, Spano JP, Morardet L. et al. Intracardiac cement embolism during percutaneous vertebroplasty: incidence, risk factors and clinical management. EurRadiol. 2018;29(2):663-673. doi: 10.1007/s00330-018-5647-0.

11. Ordieres Ortega L, Demelo-Rodríguez P, García Fernández-Bravo I, del Toro-Cervera J. Methacrylate pulmonary embolism after percutaneous vertebroplasty. Blood Res. 2018;53(3):186. doi: 10.5045/br.2018.53.3.186

12. Park J, Kim J, Lee Y, Gwon J, Park Y. Intra-cardiac Embolism of a Large Bone Cement Material after Percutaneous Vertebroplasty Removed through a Combination of an Endovascular Procedure and an Inferior Vena Cava Exploration: a Case Report. J Korean Med Sci. 2018;33(19). doi: 10.3346/jkms.2018.33.e141

REFERENCES

1. Manukovskij V.A., Vertebroplastika v lechenii patologii pozvonochnika. [dissertation] Sankt-Peterburg; 2009.

2. Bokov A.E., Mlyavykh S.G., Aleynik A.Y., Rasteryaeva M.V., Kutlaeva M.A. Pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty and transpedicular screw fixation with bone cement: potential risk factors. Hirurgiâ pozvonočnika (Spine Surgery). 2016; 13(1): 67-71. (In Russian.) https://doi.org/10.14531/ss2016.1.67-71

3. Astapenkov D.S. Complications of percutaneous vertebroplasty for pathologic. Hirurgiâ pozvonočnika (Spine Surgery). 2011;(2):012-018. (In Russian.) https://doi.org/10.14531/ss2011.2.12-18.

4. Rahimi B, Boroofeh B, Dinparastisaleh R, Nazifi H. Cement pulmonary embolism after percutaneous vertebroplasty in a patient with cushing's syndrome: A case report. Respir Med Case Rep. 2018;25:78-85. doi: 10.1016/j.rmcr.2018.06.009.

5. 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.

6. Siddiqui A, Goodarzi A, Majumdar T, Kaleekal T. A rare case of pulmonary cement embolism in a lung transplant patient. Respir Med Case Rep. 2018; 24: 63–64. doi: 10.1016/j.rmcr.2018.04.011

7. Shridhar P, Chen Y, Khalil R, Plakseychuk A, Cho SK, Tillman B6 Kumta PN, Chun Y A. Review of PMMA Bone Cement and Intra-Cardiac Embolism. Materials. 2016;9(10):821. doi: 10.3390/ma9100821

8. Cianciulli T, Mc Loughlin D, Morita L, Saccheri M, Lax J. Bone cement cardiac and pulmonary embolism. Echocardiography. 2017;34(8):1239-1241. doi: 10.1111/echo.13580.

9. Yildizeli SO, Eryuksel E, Dede F, Balcan B, Ceyhan B. Non-Healing Radiologic Images of Cement Pulmonary Embolism after Percutaneous Vertebroplasty. Journal of Clinical Case Studies. 2016;1(5). doi:10.16966/2471-4925.130

10. FadiliHassani S, Cormier E, Shotar E, Drir M, Spano JP, Morardet L. et al. Intracardiac cement embolism during percutaneous vertebroplasty: incidence, risk factors and clinical management. EurRadiol. 2018;29(2):663-673. doi: 10.1007/s00330-018-5647-0.

11. Ordieres Ortega L, Demelo-Rodríguez P, García Fernández-Bravo I, del Toro-Cervera J. Methacrylate pulmonary embolism after percutaneous vertebroplasty. Blood Res. 2018;53(3):186. doi: 10.5045/br.2018.53.3.186

12. Park J, Kim J, Lee Y, Gwon J, Park Y. Intra-cardiac Embolism of a Large Bone Cement Material after Percutaneous Vertebroplasty Removed through a Combination of an Endovascular Procedure and an Inferior Vena Cava Exploration: a Case Report. J Korean Med Sci. 2018;33(19). doi: 10.3346/jkms.2018.33.e141

Для цитирования: *Н.И. Загородников, И.К. Халивопуло, А.В. Сотников, Е.И. Ардашева. Успешное хирургическое лечение сердечной эмболии костным цементом после вертебропластики тела L2 позвонка. Комплексные проблемы сердечно-сосудистых заболеваний. 2019; 8 (4S): 130-134. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-130-134*

To cite: *N.I. Zagorodnikov, I.K. Halivopulo, A.V. Sotnikov, E.I. Ardasheva. Successful surgical treatment of intracardiac bone cement embolism after vertebroplasty of the L2 vertebral body. Complex Issues of Cardiovascular Diseases. 2019; 8 (4S): 130-134. DOI: 10.17802/2306-1278-2019-8-4S-130-134*