Алехин М. Н., Тер-Акопян А. В., Абрамов А. С., Скрипникова А. В.
ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» УД Президента РФ, Москва, Россия

ВНУТРИСЕРДЕЧНАЯ И ЛЕГОЧНАЯ ЭМБОЛИЯ ЦЕМЕНТОМ ПОСЛЕ ЧРЕСКОЖНОЙ ВЕРТЕБРОПЛАСТИКИ

Ключевые слова: эхокардиография, вертебропластика, осложнение, эмболия легочной артерии.

Ссылка для цитирования: Алехин М. Н., Тер-Акопян А. В., Абрамов А. С., Скрипникова А. В.

Внутрисердечная и легочная эмболия цементом после чрескожной вертебропластики. Кардиология. 2019;59(4):92–96.

РЕЗЮМЕ

В статье представлен клинический случай эмболии костным цементом правого желудочка сердца и легочной артерии у больной 63 лет после чрескожной вертебропластики. По результатам обследования с использованием ультразвуковых и рентгенологических методов выявлено 3 инородных тела: в полости правого желудочка, в стволе легочной артерии, в ветвях левой легочной артерии. С учетом стабильного состояния, нормального насыщения крови кислородом, отсутствия влияния инородных тел на внутрисердечную гемодинамику, от оперативного вмешательства решено было воздержаться, так как риск от вмешательства превышает возможную пользу. Выбраны консервативная тактика лечения и динамическое наблюдение. Приводятся данные литературы о частоте подобных событий и тактике ведения таких пациентов.

Alekhin M. N., Ter-Akopian A. V., Abramov A. S., Skripnikova A. V.
Central Clinical Hospital of the Management Affair of President RF, Moscow, Russia

INTRACARDIAC AND PULMONARY CEMENT EMBOLISM AFTER PERCUTANEOUS VERTEBROPLASTY

Keywords: echocardiography; vertebroplasty; complication; pulmonary embolism.

For citation: Alekhin M. N., Ter-Akopian A. V., Abramov A. S., Skripnikova A. V.

Intracardiac and Pulmonary Cement Embolism after Percutaneous Vertebroplasty. Kardiologiia. 2019;59(4):92–96.

SUMMARY

The article presents a clinical case of embolism with bone cement of the right ventricle of the heart and pulmonary artery after percutaneous vertebroplasty in a patient aged 63 years. According to the results of a comprehensive examination using ultrasound and x-ray methods, three foreign bodies were found: in the right ventricle cavity, in the trunk of the pulmonary artery, in the branches of the left pulmonary artery. Considering the stable condition, normal blood oxygen saturation, the lack of influence of formations on intracardiac hemodynamics, it was decided to refrain from surgery, since the risk of intervention exceeded the possible benefit. Conservative treatment tactics and dynamic observation were chosen. The literature data on the frequency of such events and tactics of management of these patients are presented.

В последние годы все шире применяются новые малоинвазивные хирургические методы, позволяющие значительно улучшить качество жизни пациентов, не прибегая к обширным оперативным вмешательствам. Одним из таких перспективных методов является чрескожная вертебропластика. Пункционное введение костного цемента в тела позвонков обеспечивает осевую стабильность позвоночника и быстрый обезболивающий эффект за счет предотвращения возникновения или прогрессирования компрессионных переломов и консолидации позвонка [1]. Однако цемент может просачиваться в перивертебральные вены и мигрировать в сердце и легочную артерию (ЛА) с развитием легочной эмболии и ряда других угрожающих жизни осложнений [2–6]. Возможно и бессимптомное или малосимптомное течение эмболии цементом [7].

Целью статьи является представление клинического наблюдения эмболии цементом правых камер сердца и ЛА после вертебропластики.

Пациентка Р., 63 лет, поступила 04.04.18 в кардиохирургическое отделение с диагнозом: инородное тело в проекции левой ЛА, левой нижнедолевой ЛА, правого желудочка (ПЖ). Жалобы при поступлении: на одышку при ходьбе, постоянное ощущение тяжести в левой половине грудной клетки.

Больная много лет страдает гипертонической болезнью с максимальным повышением артериального давления (АД) до 220/110 мм рт. ст., сахарным диабетом 2-го типа. Клинические проявления стенокардии не описывает. Постоянно принимает рекомендованную терапию: фозиноприл 20 мг, гидрохлоротиазид 12,5 мг, ацетилсалициловая кислота 100 мг, бисопролол 7,5 мг, аторвастатин

20 мг, метформин 1000 мг, сульфасалазин 1000 мг в сутки. Наблюдается у ревматолога и травматолога в связи с болезнью Бехтерева, распространенным остеохондрозом позвоночника.

За 1 мес до поступления была госпитализирована в травматологическое отделение одной из клиник Москвы, в которой 21.03.18 проведена вертебропластика тела позвонка LII. Интраоперационно определялось небольшое количество инородных высокоплотных структур в левых отделах средостения, эпизод нарушения ритма сердца (какой именно, не указан) со спонтанным восстановлением синусового ритма. По данным компьютерной томографии (КТ) органов грудной клетки, выполненной после вертебропластики, в проекции левой ЛА, левой нижнедолевой ветви ЛА, а также ПЖ определялись инородные структуры (провоолоковидной формы с наличием поверхностных артефактов, снижающих информативность исследования). Пациентка выписана 26.03.18. После выписки беспокоили слабость, одышка при ходьбе, постоянное ощущение тяжести и дискомфорта в левой половине грудной клетки. По данным эхокардиографии (ЭхоКГ: от 29.03.18), в полости правого желудочка визуализируется гиперэхогенная линейная структура протяженностью около 8 см без нарушения гемодинамики. Пациентка была госпитализирована в отделение кардиохирургии Центральной клинической больницы с поликлиникой УД Президента РФ для обследования и определения дальнейшей тактики лечения.

При поступлении состояние удовлетворительное. В сознании, контактна, адекватна. Температура тела 36,6°C. Ожирение III степени (индекс массы тела 42,7 кг/м²). Грудная клетка эмфизематозная.

Аускультативно над всей поверхностью легких дыхание везикулярное, хрипы не выслушиваются. Число дыханий 18 в минуту. Насыщение крови кислородом 94% при дыхании воздухом. Тоны сердца приглушены, ритмичные, шумы не выслушиваются. Перкуторно границы сердца не расширены. АД на обеих руках 130/90 мм рт. ст., частота сердечных сокращений (ЧСС) 68 уд/мин. Печень перкуторно по краю реберной дуги. Периферических отеков нет. Варикозное расширение вен нижних конечностей без признаков тромбоза. Пульсация на артериях тыла стоп сохранена на обеих конечностях.

По данным трансторакальной и чреспищеводной ЭхоКГ, размеры камер сердца в пределах нормы. Глобальная и локальная сократимость левого желудочка не нарушена. Систолическое давление в ЛА 32 мм рт. ст. В полости ПЖ визуализируется линейная эхопозитивная структура с участками уплотнения, располагающаяся от уровня подклапанных структур трикуспидального клапана по направлению к стенке выносящего тракта ПЖ, длиной 52 мм (рис. 1, 2). Расстояние от отчетливо визуализируемой части до уровня клапана ЛА 35 мм. Далее эхосигнал от указанной структуры сливается со стенкой выносящего тракта ПЖ, и уверенно проследить его на протяжении клапана и ствола ЛА не удается. На уровне бифуркации ствола ЛА вновь регистрируется похожий по характеристикам изогнутый линейный эхосигнал, уходящий в левую ЛА (визуализируемый участок длиной 21 мм). Указанное образование относительно малоподвижно, не оказывает видимого влияния на внутрисердечную гемодинамику; трикуспидальная и легочная регургитации небольшие (до 1–2-й степени).

Рис. 1. Трансторакальная эхокардиография, парастернальный доступ по короткой оси: в выносящем тракте правого желудочка визуализируется линейная эхопозитивная структура с участками уплотнения (показана стрелками).

RV (ПЖ) – правый желудочек; IVS – межжелудочковая перегородка; LV – левый желудочек.

Рис. 2. Чреспищеводная эхокардиография: линейная эхопозитивная структура с участками уплотнения, располагающаяся от уровня подклапанных структур трикуспидального клапана по направлению к стенке выносящего тракта ПЖ (показана стрелками).

TV – трехстворчатый клапан; RVOT – выносящий тракт ПЖ; AV – аортальный клапан; LA – левое предсердие.

Рис. 3. Три инородных тела:
1 – первое; 2 – второе; 3 – третье
(данные рентгеноскопии и правой вентрикулографии).

Таким образом, в ПЖ и стволе ЛА ближе к бифуркации с распространением в просвет левой ЛА регистрируются дополнительные структуры, позволяющие предположить наличие инородного тела указанной локализации.

По данным рентгеноскопии и правой вентрикулографии, определяются 3 инородных тела: первое локализовано в полости ПЖ, размером 52×3 мм, второе – в стволе ЛА с переходом в левую ЛА и имеет неправильную форму, третье (размером 27×3 мм) – в ветвях левой ЛА (рис. 3).

За период наблюдения состояние больной оставалось удовлетворительным, кардиальных жалоб не предъявляла, температура тела в норме, гемодинамика стабильная: АД 110–120/70–80 мм рт. ст., ЧСС 60–70 уд/мин, над легкими везикулярное дыхание, хрипы не выслушиваются. Число дыханий 18 в минуту, насыщение крови кислородом 95–96% при дыхании воздухом.

Таким образом, у пациентки выявлено 3 инородных тела: в полости ПЖ, в стволе ЛА, в ветвях левой ЛА. С учетом стабильного состояния, нормальных показателей сатурации крови, отсутствия влияния образований на внутрисердечную гемодинамику в настоящее время от оперативного вмешательства решено было воздержаться. Риск от вмешательства превышает возможную пользу. Выбраны консервативная тактика лечения и динамическое наблюдение.

Обсуждение

Проникновение костного цемента в окружающие ткани и паравerteбральные вены часто встречается после чрескожной вертебропластики [8]. В исследо-

ваниях с использованием КТ частота проникновения костного цемента в окружающие ткани после чрескожной вертебропластики составляет до 90% [9]. В большинстве подобных случаев проникновение цемента вне тела позвонков не приводит к проблемам, не требует терапии и обычно диагностируется при рентгенологических исследованиях [10]. Некоторые авторы указывают, что наиболее часто наблюдается проникновение цемента в окружающие позвонки ткани при использовании полиметилметакрилата [10].

Однако в отдельных случаях возможны эмболия цементом правых камер сердца, системы ЛА, а также парадоксальная эмболия через открытое овальное окно [11]. Истинная частота подобных осложнений после чрескожной вертебропластики неизвестна, так как они остаются бессимптомными у большинства пациентов, а прицельное исследование с использованием методов визуализации органов грудной клетки в повседневной практике у таких пациентов не проводится. По данным литературы, частота эмболий варьирует от 3,5 до 23% [10]. В зависимости от клинической картины эмболия костным цементом может быть бессимптомной или протекать с клинической симптоматикой в виде одышки, тахикардии, цианоза, болей в грудной клетке, кашля, кровохарканья, головокружения и потливости. Среднее время появления симптомов у больных после чрескожной вертебропластики составляет 2–3 дня [12, 13].

В нашем случае диагноз эмболии костным цементом не представлял особых трудностей, так как пациентке сразу были выполнены КТ и трансторакальная ЭхоКГ, которые позволили отчетливо визуализировать цемент в ПЖ и в ЛА, что было в дальнейшем подтверждено при чреспищеводной ЭхоКГ, рентгеноскопии и правой вентрикулографии. Основанием для выполнения этих исследований послужили клинические проявления в виде нарушения ритма сердца со спонтанным восстановлением, а также жалобы пациентки на одышку и ощущение тяжести в левой половине грудной клетки.

Описанные в литературе случаи выявления костного цемента в сердце у больных после чрескожной вертебропластики можно выделить как бессимптомные, с удалением цемента с помощью эндоваскулярных методик или не потребовавшие лечения, а также тяжелые с клинической картиной, обусловленной перфорацией правого предсердия или ПЖ, тампонадой сердца, деструкцией трехстворчатого клапана с выраженной регургитацией, транссептальной миграцией через овальное окно, эмболическим инсультом и другими осложнениями, которые потребовали операции на открытом сердце [14]. Очевидно, что наш случай может быть отнесен к первой группе осложнений, так как имевшиеся у больной жалобы разрешились к концу госпитализации без попыток

удаления костного цемента, что и позволило выбрать тактику консервативного лечения и динамического наблюдения за пациенткой.

У пациентов с бессимптомной эмболией костным цементом ЛА и ее крупных ветвей, а также у пациентов с симптомами в случаях, когда эмболы невелики и расположены в мелких ветвях, для профилактики дальнейших инфарктных поражений легких проводится терапия антикоагулянтами в течение 3–6 мес [10, 15, 16]. Однако целесообразность проведения антикоагулянтной терапии дискутируется, и некоторые авторы указывают на отсутствие данных о том, что костный цемент может выступать в качестве тромбогенного фактора [17, 18]. При этом приводятся данные о наличии клинически бессимптомных рентгенологически верифицированных эмболов костным цементом у пациентов, не принимающих антикоагулянтную терапию и не имеющих осложнений [19]. В связи с этим при выявлении бессимптомных эмболов костным цементом, расположенных в мелких ветвях ЛА, можно ограничиться динамическим контролем за паци-

ентом без терапии антикоагулянтами [10]. У представленной нами пациентки 2 эмбола костным цементом располагались центрально (в ПЖ и в стволе ЛА), в связи с чем ей была назначена терапия антикоагулянтами.

Некоторые авторы рекомендуют выполнять стандартный рентгенологический контроль органов грудной клетки в течение 24 ч после чрескожной вертебропластики, в том числе в отсутствие у пациентов симптомов [10]. По мнению других, после каждой чрескожной вертебропластики необходимо всегда выполнять рентгенографию органов грудной клетки, двухмерную ЭхоКГ и КТ органов грудной клетки для выявления бессимптомной эмболии сердца и ЛА в целях предотвращения тяжелых отсроченных сердечно-сосудистых осложнений [20]. Вероятно, у пациентов в отсутствие симптомов вполне оправдан стандартный рентгенологический контроль органов грудной клетки в течение 24 ч после чрескожной вертебропластики, а в случае появления симптомов необходим более тщательный диагностический поиск с использованием ЭхоКГ и КТ органов грудной клетки.

Information about the author:

Central Clinical Hospital of the Management Affair of President RF, Moscow, Russia

Alekhnin Michail N. – MD, professor.

E-mail: amn@mail.ru

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Usikov V.D., Ptashnikov D.A., Magomedov Sh.Sh., Dokish M.Yu., Karagodin D.Ph. Percutaneous vertebroplasty in patients with metastases in spine. *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2008;2(48):49–52. [Russian: Усиков В.Д., Пташников Д.А., Магомедов Ш.Ш., Докиш М.Ю., Карагодин Д.Ф. Чрескожная вертебропластика у больных с метастазами в позвоночник. *Травматология и ортопедия России*. 2008;2(48):49–52]
- Chen H-L, Wong C-S, Ho S-T, Chang F-L, Hsu C-H, Wu C-T. A Lethal Pulmonary Embolism During Percutaneous Vertebroplasty. *Anesthesia & Analgesia*. 2002;95(4):1060–2. DOI: 10.1097/00000539-200210000-00049
- Monticelli F, Meyer HJ, Tutsch-Bauer E. Fatal pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty (PVP). *Forensic Science International*. 2005;149(1):35–8. DOI: 10.1016/j.forsciint.2004.06.010
- Stricker K, Orler R, Yen K, Takala J, Luginbuhl M. Severe Hypercapnia Due to Pulmonary Embolism of Polymethylmethacrylate During Vertebroplasty: *Anesthesia & Analgesia*. 2004;1184–6. DOI:10.1213/01.ANE.0000104585.83801.C5
- Yoo KY, Jeong SW, Yoon W, Lee J. Acute respiratory distress syndrome associated with pulmonary cement embolism following percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. *Spine*. 2004;29(14):E294–297. PMID:15247590
- Llanos RA, Viana-Tejedor A, Abella HR, Fernandez-Avilés F. Pulmonary and intracardiac cement embolism after a percutaneous vertebroplasty. *Clinical Research in Cardiology*. 2013;102(5):395–7. DOI: 10.1007/s00392-013-0542-9
- Cadeddu C, Nocco S, Secci E, Deidda M, Pirisi R, Mercuro G. Echocardiographic accidental finding of asymptomatic cardiac and pulmonary embolism caused by cement leakage after percutaneous vertebroplasty. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*. 2009;10(4):590–2. DOI: 10.1093/ejehocard/jep030
- Hodler J, Peck D, Gilula LA. Midterm Outcome after Vertebroplasty: Predictive Value of Technical and Patient-related Factors. *Radiology*. 2003;227(3):662–8. DOI:10.1148/radiol.2273011930
- Schmidt R, Cakir B, Mattes T, Wegener M, Puhl W, Richter M. Cement leakage during vertebroplasty: an underestimated problem? *European Spine Journal*. 2005;14(5):466–73. DOI: 10.1007/s00586-004-0839-5
- Krueger A, Bliemel C, Zettl R, Ruchholtz S. Management of pulmonary cement embolism after percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of the literature. *European Spine Journal*. 2009;18(9):1257–65. DOI: 10.1007/s00586-009-1073-y
- Baumann A, Tauss J, Baumann G, Tomka M, Hessinger M, Tiesenhausen K. Cement Embolization into the Vena Cava and Pulmonary Arteries After Vertebroplasty: Interdisciplinary Management. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2006;31(5):558–61. DOI: 10.1016/j.ejvs.2005.11.008
- Abdul-Jalil Y, Bartels J, Alberti O, Becker R. Delayed Presentation of Pulmonary Polymethylmethacrylate Emboli After Percutaneous Vertebroplasty: *Spine*. 2007;32(20):E589–93. DOI:10.1097/BRS.0b013e31814b84ba
- Barakat AS, Owais T, Alhashash M, Shousha M, El Saghir H, Lauer B et al. Presentation and management of symptomatic central bone cement embolization. *European Spine Journal*. 2018;27(10):2584–92. DOI: 10.1007/s00586-017-5267-4
- Elapavaluru S, Alhassan S, Khan F, Khalil R, Schuett A, Bailey S. Severe Acute Traumatic Mitral Regurgitation, Cardiogenic Shock Secondary to Embolized Polymethylmethacrylate Cement Foreign Body After a Percutaneous Vertebroplasty. *The Annals*

- of Thoracic Surgery. 2016;101(3):1169–71. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2015.04.115
15. Jang JS, Lee SH, Jung SK. Pulmonary Embolism of Polymethylmethacrylate After Percutaneous Vertebroplasty: A Report of Three Cases. *Spine*. 2002;27(19):E416–8. DOI: 10.1097/00007632-200210010-00021
16. Tozzi P, Abdelmoumene Y, Corno AF, Gersbach PA, Hoogewoud H-M, von Segesser LK. Management of pulmonary embolism during acrylic vertebroplasty. *The Annals of Thoracic Surgery*. 2002;74(5):1706–8. DOI: 10.1016/S0003-4975(02)03962-0
17. Choe DH, Marom EM, Ahrar K, Truong MT, Madewell JE. Pulmonary Embolism of Polymethyl Methacrylate During Percutaneous Vertebroplasty and Kyphoplasty. *American Journal of Roentgenology*. 2004;183(4):1097–102. DOI: 10.2214/ajr.183.4.1831097
18. Henderson R. Expert's comment concerning Grand Rounds case entitled "Intracardiac bone cement embolism as a complication of vertebroplasty: management strategy" by Hatzantonis C, Czyz M, Pyzik R, Boszczyk BM. (*Eur Spine J*; 2016. doi:10.1007/s00586-016-4695-x). *European Spine Journal*. 2017;26(12):3206–8. DOI: 10.1007/s00586-017-5089-4
19. Kim YJ, Lee JW, Park KW, Yeom J-S, Jeong HS, Park JM et al. Pulmonary Cement Embolism after Percutaneous Vertebroplasty in Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Incidence, Characteristics, and Risk Factors. *Radiology*. 2009;251(1):250–9. DOI:10.1148/radiol.2511080854
20. Cianciulli TF, Mc Loughlin DE, Morita LA, Saccheri MC, Lax JA. Bone cement cardiac and pulmonary embolism. *Echocardiography*. 2017;34(8):1239–41. DOI: 10.1111/echo.13580

Поступила 29.09.18 (Received 29.09.18)