

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная статья[©]

УДК 616.8-089

<https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-43-49>

3.1.24. Неврология (медицинские науки)

ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ЛЕЧЕНИЯ АГРЕССИВНЫХ ГЕАНГИОМ ПОЗВОНОЧНИКА

Всеволод Мстиславович Ноздрин^{1,2}, Руслан Закирович Хаиров²,
Василий Петрович Григорьев², Ерлан Рашидович Бердалиев²,
Шейх-Магомед Хасмагомедович Денильханов¹

¹Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия

²Александро-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия

Аннотация. Гемангиомы позвоночника представляют собой проблему, которая зачастую не требует хирургического вмешательства. Эта патология встречается у каждого десятого человека в популяции, особенно среди женщин старшего возрастного периода. Наиболее часто гемангиомы локализуются в грудном и поясничном отделах позвоночного столба и протекают асимптомно. **Цель:** представить разные тактики успешного хирургического лечения агрессивных гемангиом позвоночника различными методами, общепринятыми в нейрохирургическом сообществе. **Материалы и методы.** В 2022 г. на базе Александро-Мариинской областной клинической больницы г. Астрахани было проведено хирургическое лечение 9 пациентам с гемангиомами позвоночника, из них у 6 больных была выполнена пункционная вертебропластика под лучевым контролем, у 3 – открытая декомпрессия спинного мозга и микрохирургическое удаление новообразования. В 1 случае использована комбинация хирургических методов лечения. В данной работе представлены 2 клинических случая, демонстрирующих разные тактики оперативного лечения. **Результаты.** Хирургическое лечение 9 пациентов с агрессивными гемангиомами позвоночника продемонстрировало эффективность различных тактик, включая малоинвазивную пункционную вертебропластику и открытые вмешательства с декомпрессией. Применение индивидуализированного подхода способствовало сохранению качества жизни пациентов и предотвращению нарастания неврологического дефицита. **Заключение.** На основании клинического опыта и анализа общепринятых методик можно выделить оптимальные подходы к лечению агрессивных гемангиом позвоночника с неврологическими проявлениями. Вертебропластика костным цементом зарекомендовала себя как высокоэффективный и малоинвазивный метод, устраняющий при успешном выполнении необходимость в лучевой терапии. Этот метод остается наиболее предпочтительным в регионах Российской Федерации. В то же время ламинэктомия и микрохирургическое удаление внутриканальной части опухоли сопряжены с высоким риском интраоперационной кровопотери. Тем не менее удалось минимизировать хирургическую травму даже при наличии обильно васкуляризованного компонента новообразования, что позволяет достигать удовлетворительных клинических результатов.

Ключевые слова: агрессивная гемангиома, микрохирургическая декомпрессия, позвоночник, вертебропластика

Для цитирования: Ноздрин В. М., Хаиров Р. З., Григорьев В. П., Бердалиев Е. Р., Денильханов Ш.-М. Х. Хирургическая тактика лечения агрессивных гемангиом позвоночника // Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2025. Т. 6, № 1. С. 43–49. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-43-49>.

ORIGINAL INVESTIGATIONS

Original article

SURGICAL TACTICS TREATMENT AGGRESSIVE HEMANGIOMAS OF THE SPINE

Vsevolod M. Nozdrin^{1,2}, Ruslan Z. Khairov²,
Vasilii P. Grigorev², Erlan R. Berdaliev²,
Sheikh-Magomed H. Denilkhanov¹

¹Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia

²Alexandro-Mariinskaya Regional Clinical Hospital, Astrakhan, Russia

Abstract. Hemangiomas of the spine are a problem that often does not require surgical intervention. This pathology occurs in every tenth person, especially among older women. Hemangiomas are most often localized in the

thoracic and lumbar spine and are asymptomatic. **Goal.** To present several cases of successful surgical treatment of aggressive spinal hemangiomas using various methods generally accepted in the neurosurgical community. **Materials and methods.** In 2022 Nine patients with spinal hemangiomas underwent surgical treatment at the Alexander-Mariinsky Regional Clinical Hospital in Astrakhan. Six of them underwent puncture vertebroplasty under radiation control, and three underwent open spinal cord decompression and microsurgical removal of the neoplasm. This paper presents two clinical cases demonstrating different tactics of surgical treatment. **Results.** Surgical treatment of 9 patients with aggressive spinal hemangiomas demonstrated the effectiveness of various tactics, including minimally invasive puncture vertebroplasty and open decompression interventions. The application of an individualized approach helped to preserve the quality of life of patients and prevent the increase of neurological deficits. **Conclusion.** In conclusion, based on clinical experience and analysis of generally accepted techniques, optimal approaches to the treatment of aggressive vertebral hemangiomas with neurological manifestations can be identified. Bone cement vertebroplasty has proven to be a highly effective and minimally invasive method that eliminates the need for radiation therapy if successfully performed. This method remains the most preferred in the regions of the Russian Federation. At the same time, laminectomy and microsurgical removal of the intracanal part of the tumor are associated with a high risk of intraoperative blood loss. Nevertheless, it was possible to minimize surgical trauma even in the presence of a profusely vascularized component of the neoplasm, which allows achieving satisfactory clinical results.

Key words: aggressive hemangioma, microsurgical decompression, spine, vertebroplasty

For citation: Nozdrin V. M., Khairov R. Z., Grigoriev V. P., Berdaliev E. R., Denilkhanov S-M. H. Surgical tactics for the treatment of aggressive spinal hemangiomas // Caspian Journal of Medicine and Pharmacy. 2025; 6 (1): 43–49. <https://doi.org/10.17021/2712-8164-2025-1-43-49> (In Russ.).

Введение. Гемангиома позвоночника – доброкачественная опухоль, состоящая из новообразованных капиллярных и кавернозных кровеносных сосудов. Впервые описана в 1867 г. Р. Вирховым, выявившим ее на аутопсии [1]. Это довольно распространенная в популяции патология, встречающаяся у каждого десятого в популяции, составляет 2-3 % всех опухолей позвоночника, что определяет ее социальную значимость. У женщин это новообразование обнаруживается в 2,5 раза чаще, чем у мужчин, особенно в старшей возрастной группе [1]. По локализации эти сосудистые новообразования преобладают в грудном (60–75 %) и поясничном (21–25 %) отделах позвоночника, множественность процесса отмечена в 34 % [1, 2]. Сегодня в международной классификации болезней 10 пересмотра (МКБ-10) – такой диагноз, как «гемангиома позвоночника», отсутствует. В 98 % случаев такая опухоль является абсолютно безвредной и не перерождается в злокачественную, протекает бессимптомно и часто является рентгенологической находкой [1].

Причинами появления доброкачественной опухоли служат: наследственная предрасположенность, слабые стенки сосудов, повышены концентрации эстрогенов в крови.

На практике диагноз устанавливают в соответствии с клинико-рентгенологическими проявлениями. Основными методами диагностики является нейровизуализация — компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ) с характерной рентгенологической картиной, обозначаемой в англоязычной литературе как «узор в горошек» [1, 3].

В 1978 г. J. P. Nguyen предложил классифицировать гемангиомы в зависимости от локализации поражения позвоночного столба:

- 1) тотальное поражение позвонка;
- 2) распространение опухоли только на тело позвонка;
- 3) изолированное поражение заднего полукольца;
- 4) распространение процесса на тело позвонка и частично заднее полукольцо;
- 5) эпидуральное распространение опухоли [4].

Характерно вовлечение тела позвонка в патологический процесс с распространением более 2/3 объема. В 50 % случаев отмечается дополнительное поражение корня дужки сустава и отростков. Большинство образований характеризуется асимптомным течением со стабильной клинико-рентгенологической картиной на протяжении многих лет. Однако в 1–3 % случаев гемангиома ведет себя «агрессивно», как сосудистая опухоль, с экспансивным ростом, вызывая резорбцию кости и / или сдавление нервных структур, свидетельствуя о неблагоприятном прогнозе течения заболевания [3, 5, 6].

Микроскопически морфологи выделяют три типа гемангиом: капиллярная, кавернозная и смешанная. Для повышения объективности оценки и подбора рационального принятия тактики лечения используется общепринятая балльная шкала оценки агрессивности гемангиом позвонков, которая традиционно включает в себя девять различных радиологических и клинических предикторов агрессивности [7]. Выбор тактики лечения осуществляется индивидуально, беря во внимание клиническую и рентгенологическую картины, жалобы пациента и коморбидный фон. Метод и объем оптимального хирургического пособия остаются предметом дискуссии специалистов. Известны такие методы

лечения агрессивных гемангиом, как: радиотерапия, алкоголизация, эмболизация питающих сосудов, вертебропластика, открытое хирургическое вмешательство [6, 7]. Одним из наиболее популярных и широко распространённых методов хирургического лечения остается пункционная вертебропластика акриловыми производными, предложенная в 1984 г. Н. Deramond, С. Depriester, Р. Galibert [8, 9].

Цель: представить разные тактики успешного хирургического лечения агрессивных гемангиом позвоночника различными методами, общепринятыми в нейрохирургическом сообществе.

Материалы и методы. В нейрохирургическом отделении Александрo-Мариинской областной клинической больницы г. Астрахани в течение года были прооперированы девять пациентов с различными формами агрессивных гемангиом позвоночника. Все пациенты имели различные топографические уровни и неврологические проявления заболевания. Каждому пациенту был осуществлен персонализированный подход с подбором тактики хирургического лечения. Выбраны два клинических случая, демонстрирующих наиболее оптимальную подобную тактику. Иллюстрирована наиболее популярная малоинвазивная пункционная вертебропластика и открытое хирургическое вмешательство с проведением декомпрессии.

Результаты. Проведено хирургическое лечение девяти больных с агрессивными гемангиомами позвоночника на топографически различных уровнях, из них шесть женщин, трое мужчин. Все девять пациентов имели подтвержденные гемангиомы позвонков с клиническими проявлениями в виде локального болевого синдрома и корешковой радикулопатией в зависимости от топографического уровня поражения. В трех случаях неврологический дефицит выражался прогрессирующей миелопатией с классическими признаками центрального паралича. Всем больным проводили нейровизуализацию – КТ- и МРТ-диагностику, которые рентгенологически подтвердили необходимость и показания для хирургического пособия. На примере двух клинических случаев продемонстрирован выбор оптимальной тактики хирургического лечения: от малоинвазивной пункционной вертебропластики до открытого вмешательства с проведением декомпрессии. Это позволило сохранить качество жизни пациентов без нарастания неврологического дефицита и получить хороший результат.

Больная А., 1957 г. р., поступила с жалобами на боли в грудном отделе позвоночника. Болевой синдром прогрессирует в течение полугода, последние два месяца отмечает появление слабости в ногах, онемение в них, нарушение функции тазовых органов в виде затруднения при мочеиспускании. В неврологическом статусе у больной на фоне торакалгии, соответствующей уровню Th6, Th7 позвонков, отмечена прогрессирующая миелопатия в виде нижнего парапареза с повышением мышечного тонуса, сухожильных и периостальных рефлексов, патологическими стопными знаками (симптом Бабинского с двух сторон). Ранее оперирована в отделении нейрохирургии 01.02.2019 г., когда была проведена операция – декомпрессивная ламинэктомия Th6 и Th7, удаление интраканальной экстрадуральной опухоли спинного мозга. В послеоперационном периоде отмечен регресс проводниковой неврологической симптоматики в виде увеличения объема движений и мышечной силы в ногах, восстановление контроля мочеиспускания. Гистологически была верифицирована и подтверждена гемангиома. В последние полгода отмечает появление рецидива болей в грудном отделе позвоночника. Контроль МРТ и КТ исследований грудного отдела позвоночника. Тело Th7 патологически диффузно изменено за счет интравертебрального образования с его распространением на поперечные отростки, контуры замыкательных пластинок тела утолщены и склерозированы, без признаков деструктивных изменений, без стенозирования просвета позвоночного канала в области операции. Диагноз: «Гемангиома Th7 с выраженным стойким синдромом торакалгии». Хирургическая операция: 01.02.2022 г. – вертебропластика системой PCD “Stryker” Th7 позвонка пункционным методом. Болевой синдром купирован после операции. Область оперативного вмешательства без воспалительных изменений. По окончании лечения выписана.

Представленный клинический пример демонстрирует комбинацию анамнестически проведенной декомпрессивной ламинэктомии с удалением интрапозвоночной части опухоли и пункционной вертебропластикой (рис.). Благодаря цитотоксическому и стабилизирующему эффекту этот малоинвазивный хирургический метод широко используется как вспомогательный в лечении симптомных агрессивных гемангиом.

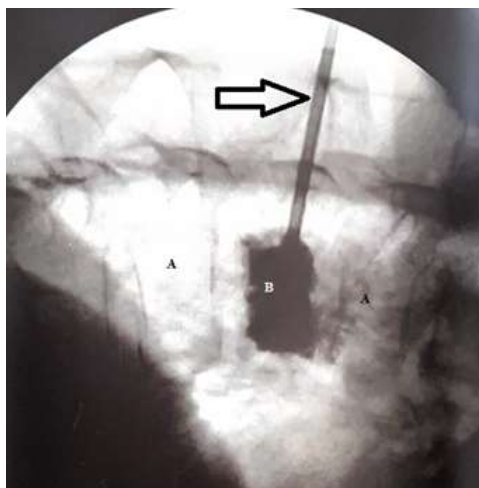


Рисунок. Интраоперационный рентген-контроль при проведении пункционной вертебропластики
 Примечание: А – тела непораженных позвонков, В – тело позвонка после проведенной вертебропластики, контурной стрелкой отмечена пункционная игла

Figure. Intraoperative X-ray monitoring during puncture vertebroplasty

Note: A – the bodies of the unaffected vertebrae, B – the vertebral body after the vertebroplasty, the contour arrow marks the puncture needle

Больной Т., 1980 г. р., поступил с жалобами на практически постоянную умеренно выраженную тянущую боль до 5–6 баллов по визуально-аналоговой шкале в поясничной области, отдающую в левую нижнюю конечность, преимущественно локализуясь по задне-боковой поверхности голени, отмечая усиление болей и онемения при ходьбе, ограничение движений из-за слабости в левой ноге.

Объективно: состояние неудовлетворительное из-за болевого синдрома и неврологического дефицита в виде дистального умеренного пареза в левой ноге до трех баллов. Повышенного питания. Неврологический статус: больной в сознании, адекватен, контактен, инструкции выполняет. Менингеальные симптомы не определяются. Реакция на свет сохранена, конвергенция содружественная, нистагма вертикального и горизонтального нет. Асимметрии носогубного треугольника нет. Бульбарных расстройств нет. Рефлексы с конечностей вызываются, без четкой разницы сторон. Отмечается снижение коленного и ахиллова рефлексов слева. Патологические рефлексы (симптом Бабинского) не вызывается. Выявлена умеренная гипотония, гипотрофия мышц левой нижней конечности. Сила в левой ноге также умеренно снижена проксимально, до плечии в дистальных отделах – в левой стопе. Гипестезия слева по корешковому типу L1 – L2 – L3. Мышечно-суставное чувство не нарушено. Степпаж при ходьбе слева. Дефанс мышц поясницы, сглажен поясничный лордоз. Симптом Лассега слева под 40°, умеренно выраженный. МРТ от 09.10.2021 г. – интрадурально на уровне L1 – L2 – L3 сохраняется объемное образование 36 × 49 × 77 мм. По сравнению с предыдущим исследованием динамика отрицательная. 21.01.2022 г. произведена операция – ламинэктомия L1 – L3, частичное удаление опухоли. Продолжительность операции – 4 ч. Объем кровопотери – 1 000 мл. Получен результат гистологического исследования № 2652 – 59, протокол № 924/0 – капиллярная гемангиома.

В послеоперационном периоде отмечался частичный регресс неврологической симптоматики в виде уменьшения гипестезии, снижения слабости в левой ноге. Швы сняты, заживление раны первичным натяжением. Выписан на дальнейшее реабилитационное лечение.

Выводы. На основании собственного клинического опыта и общепринятой тактики можно сформулировать предварительные выводы об оптимальной тактике лечения агрессивных форм гемангиом позвоночника с неврологическими проявлениями:

1. Вертебропластика костным цементом остается высоко эффективным и малоинвазивным методом лечения внутрикостной части агрессивной гемангиомы [10, 11]. При успешном хирургическом пособии не требуется проведения лучевой терапии [12, 13]. Эта операция выполняется пункционно, при необходимости может быть расширена до открытых методик. Данный метод наиболее востребован в регионах РФ.

2. Ламинэктомия и микрохирургическое удаление интраканальной части опухоли сопряжено с высоким риском интраоперационной кровопотери (по данным зарубежных авторов, составляет от 0,8 до 5 л [14, 15]). Нам удалось избежать значительной хирургической травмы, даже при наличии обильно кровоснабженного, паравертебрально расположенного компонента новообразования,

что является неблагоприятным фактором при его удалении, и достичь хорошего клинического результата.

Заключение. Несмотря на то, что большинство случаев данной патологии протекают бессимптомно и не требуют вмешательства, агрессивные формы гемангиом позвоночника, сопровождающиеся неврологическими нарушениями, требуют индивидуализированного подхода к лечению.

Современные методы диагностики, включая магнитно-резонансную томографию и компьютерную томографию, позволяют своевременно выявлять и классифицировать гемангиомы, что является ключевым фактором в выборе тактики лечения. Среди эффективных методов лечения агрессивных гемангиом форм выделяются пункционная вертебропластика и открытые хирургические вмешательства, направленные на декомпрессию и стабилизацию. Последние научные данные и наш собственный опыт подтверждают значимость малоинвазивных методов лечения, таких как вертебропластика, в сохранении качества жизни пациента и предупреждении прогрессирования симптоматики.

Дальнейшее изучение различных подходов к лечению агрессивных форм гемангиом позвоночника и анализ клинических результатов остаются актуальными для совершенствования медицинской помощи таким пациентам.

Раскрытие информации. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Author's contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источники финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования статьи.

Funding source. The authors declare that there is not external funding for the exploration and analysis work.

Список источников

1. Fox M. W, Onofrio B. M. The natural history and management of symptomatic and asymptomatic vertebral hemangiomas. *Journal of Neurosurgery*. 1993; Vol. 78 (1). P. 36–45. doi: 10.3171/jns.1993.78.1.0036.
2. Kato S., Kawahara N., Murakami H., Demura S., Yoshioka K., Okayama T., Fujita T., Tomita K. Surgical management of aggressive vertebral hemangiomas causing spinal cord compression: long-term clinical follow-up of five cases // *Journal of Orthopaedic Science*. 2010. Vol. 15. P. 350–356. doi: 10.1007/s00776-010-1483-z.
3. Климов В. С., Косимшоев М. А., Евсюков А. В. Результаты дифференцированного хирургического лечения агрессивных гемангиом позвонков // *Хирургия позвоночника*. 2018. Vol. 15 (1). P. 79–90. doi: 10.14531/ss2018.1.79-90.
4. Nguyen J. P., Djindjian M., Gaston A., Gherardi R., Benhaïem N., Caron J. P., Poirier J. Vertebral hemangiomas presenting with neurological symptoms // *Surgical Neurology*. 1987. Vol. 27. P. 391–397. doi: 10.1016/090-3019(87)90020-6.
5. Heiss J. D., Doppman J. L., Oldfield E. H. Treatment of vertebral hemangioma by intralesional injection of absolute ethanol // *The New England Journal of Medicine*. 1996. Vol. 334. P. 1340. doi: 10.1056/NEJM19960516334201.
6. Арсениевич В. Б., Лихачев С. В., Зарецков В. В. Открытая вертебропластика при агрессивных гемангиомах шейного отдела позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2021. Т. 18, № 1. С. 53–60. doi: 10.14531/ss2021.1.53-60.
7. Бывальцев В. А., Барза П., Сухомель П. Приоритетность использования вертебропластики в лечении симптоматических гемангиом позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2008. Т. 2. С. 41–47. doi: 10.14531/ss2021.1.53-60.
8. Deramond H., Depriester C., Galibert P., Le Gard S. Percutaneous vertebroplasty with polymethyl methacrylate. Technique indications and results // *Radiologic Clinics of North America*. 1998. Vol. 36. P. 533–546.
9. Galibert P., Deramond H., Rosat P. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty // *Neurochirurgic*. 1987. Vol. 33 (2). P. 166–168.
10. Курамшин А. Ф., Сафин Ш. М., Нагаев Р. Я., Суфианов А. А., Манащук В. И., Шишигин А. В., Киреенко Т. Г. Особенности проведения вертебропластики при гемангиомах шейного отдела позвоночника // *Хирургия позвоночника*. 2015. Т. 12, № 4. С. 80–83. doi: 10.14531/ss2015.4.80-83.

11. Люлин С. В., Овсянкин А. В., Ивлиев Д. С., Балаев П. И. Диагностика и хирургическое лечение метастатических поражений позвоночника: возможности и перспективы // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова. 2020. Т. 12, № 2. С. 69–78.
12. Abul-Kasim K., Ohlin A., Strombeck A., Maly P., Sundgren P. C. Radiological and clinical outcome of screw placement in adolescent idiopathic scoliosis: evaluation with low-dose computed tomography // *European Spine Journal*. 2010. Vol. 19. P. 96–104. doi: 10.1007/s00586-009-1203-6.
13. Ogawa R., Hikata T., Mikami S., Fujita N., Iwanami A., Watanabe K., Ishii K., Nakamura M., Toyama Y., Matsumoto M. Total en bloc spondylectomy for locally aggressive vertebral hemangioma causing neurological deficits // *Case Reports in Orthopedics*. 2015. 724364. doi: 10.1155/2015/724364.
14. Кравцов М. Н., Мануковский В. А., Жаринов Г. М., Кандыба Д. В., Цибиров А. А., Савелло А. В., Свистов Д. В. Агрессивные гемангиомы позвонков: оптимизация тактики лечения // *Вопросы нейрохирургии имени Н. Н. Бурденко*. 2012. Т. 76 (2). С. 23–32.
15. Vasudeva V. S., Chi J. H., Groff M. W. Surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas // *Neurosurgical Focus*. 2016. Vol. 41 (2). E7. doi: 10.3171/2016.5.FOCUS16169.

References

1. Fox M. V., Onofrio B. M. Natural history and treatment of symptomatic and asymptomatic hemangiomas of the spine. *Journal of Neurosurgery*. 1993; 78 (1): 36–45. doi: 10.3171/jns.1993.78.1.0036.
2. Kato S., Kawahara N., Murakami X., Demura S., Yoshioka K., Okayama T., Fujita T., Tomita K. Surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas causing spinal cord compression: a long-term clinical follow-up of five patients. *Journal of Orthopedic Science*. 2010; 15: 350–356. doi: 10.1007/s00776-010-1483-z.
3. Klimov V. S., Kosimshoev M. A., Evsyukov A. V. Results of differentiated surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine surgery*. 2018; 15 (1): 79–90. doi: 10.14531/ss2018.1.79-90 (In Russ.).
4. Nguyen J. P., Jinjian M., Gaston A., Gherardi R., Benhaem N., Caron J. P., Poirier J. Hemangiomas of the spine, manifested by neurological symptoms. *Surgical surgery*. 1987; 27: 391–397. doi: 10.1016/0090-3019(87)90020-6.
5. Heiss D. D., Doppman D. L., Oldfield E. Treatment of spinal hemangioma by intravesical administration of absolute ethanol. *The Moscow Journal of New England*. 1996; 334: 1340. doi: 10.1056/NEJM19960516334201.
6. Arsenievich V. B., Likhachev S. V., Zaretkov V. V. Open vertebroplasty in aggressive hemangiomas of the cervical spine. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine surgery*. 2021; 18 (1): 53–60. doi: 10.14531/ss2021.1.53-60 (In Russ.).
7. Byvaltsev V. A., Barza P., Sukhomel P. Priority of using vertebroplasty in the treatment of symptomatic hemangiomas of the spine. *Rossiyskaya gazeta = Russian newspaper*. 2008; 2: 41–47. doi: 10.14531/ss2021.1.53-60.
8. Deramond H., Depriester C., Galibert P., Le Gard S. Percutaneous vertebroplasty with polymethyl methacrylate. Technique indications and results. *Radiologic Clinics of North America*. 1998; 36: 533–546.
9. Galibert P., Deramond H., Rosat P. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. *Neurochirurgic*, 1987; 33 (2): 166–168.
10. Kuramshin A. F., Safin Sh. M., Nagaev R. Ya., Sufianov A. A., Manashchuk V. I., Shishigin A. V., Kireenko T. G. Features of vertebroplasty in hemangiomas of the cervical spine. *Khirurgiya pozvonochnika = Spine surgery*. 2015; 12 (4): 80–83. doi: 10.14531/ss2015 .4.80-83.
11. Lyulin S. V., Ovsyankin A. V., Ivliev D. S., Balaev P. I. Diagnosis and surgical treatment of metastatic spinal lesions: opportunities and prospects. *Rossiyskiy neyrokhirurgicheskiy zhurnal imeni professora A. L. Polenova = Russian Neurosurgical Journal named after Professor A. L. Polenov*. 2020; 12 (2): 69–78.
12. Abul-Kasim K., Olin A., Strombek A., Maly P., Sundgren P. S. Radiological and clinical results of screw installation in adolescent idiopathic scoliosis: assessment using low-dose computed tomography. *European Spine Journal*. 2010; 19: 96–104. doi.org/10.1007/s00586-009-1203-6.
13. Ogawa R., Hikata T., Mikami S., Fujita N., Iwanami A., Watanabe K., Ishii K., Nakamura M., Toyama Y., Matsumoto M. Total en bloc spondylectomy for locally aggressive vertebral. hemangioma causing neurological deficits. *Case Reports in Orthopedics*. 2015; 724364. doi: 10.1155/2015/724364.
14. Kravtsov M. N., Manukovsky V. A., Zharinov G. M., Kandyba D. V., Tsibirov A. A., Savello A. V., Svistov D. V. Aggressive vertebral hemangiomas: optimization of treatment tactics. *Voprosy neyrokhirurgii imeni N. N. Burdenko = Journal of Neurosurgery named after N. N. Burdenko*. 2012; 76 (2): 23–32 (In Russ.).
15. Vasudeva V. S., Chi J. H., Groff M. V. Surgical treatment of aggressive spinal hemangiomas. *Neurosurgical Center*. 2016; 41 (2): E7. doi: 10.3171/2016.5.FOCUS16169.

Информация об авторах

В. М. Ноздрин, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры неврологии и нейрохирургии с курсом ПДО, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия; заведующий отделением нейрохирургии, Александрo-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-6827-8971, e-mail: vseleon@yandex.ru;

Р. З. Хаиров, врач-нейрохирург, Александрo-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-3414-5729, e-mail: ruslankhairov@gmail.com;

В. П. Григорьев, врач-нейрохирург, Александрo-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0002-4590-0681, e-mail: vpgrigoryev@gmail.com;

Е. Р. Бердалиев, врач-нейрохирург, Александрo-Мариинская областная клиническая больница, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0003-0004-5172, e-mail: 6gshy6@gmail.com;

Ш.-М. Х. Денилханов, ординатор-нейрохирург кафедры неврологии и нейрохирургии с курсом ПДО, Астраханский государственный медицинский университет, Астрахань, Россия, ORCID: 0000-0001-5510-485X, e-mail: sh.denilkhanov@yandex.ru.

Information about the authors

V. M. Nozdrin, Cand. Sci. (Med.), Assistant of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia; Neurosurgeon, Head of Department, Alexandro-Mariinskaya Regional Clinical Hospital, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-3414-5729, e-mail: vseleon@yandex.ru;

R. Z. Khairov, Neurosurgeon, Alexander-Mariinskaya Regional Clinical Hospital, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-4590-0681, e-mail: ruslankhairov@gmail.com;

V. P. Grigoreyv, Neurosurgeon, Alexander-Mariinskaya Regional Hospital, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0002-4590-0681, e-mail: vpgrigoryev@gmail.com;

E. R. Berdaliev, Neurosurgeon, Alexander-Mariinskaya Regional Hospital, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0003-0004-5172, e-mail: 6gshy6@gmail.com;

S.-M. H. Denilkhanov, Resident Neurosurgeon of the Department, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russia, ORCID: 0000-0001-5510-485X, e-mail: sh.denilkhanov@yandex.ru.*

Статья поступила в редакцию 17.12.2024; одобрена после рецензирования 10.02.2025; принята к публикации 03.04.2025.

The article was submitted 17.12.2024; approved after reviewing 10.02.2025; accepted for publication 03.04.2025.