

<https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-3-56-63>

УДК 616.71-006

© Островский В.В., Мизюров С.А., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков А.В., Папаев А.В., 2024

Клинический случай / Clinical case



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ РЕДКОЙ ЛОКАЛИЗАЦИИ АГРЕССИВНОЙ ГЕМАНГИОМЫ КРЕСТЦА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

В.В. ОСТРОВСКИЙ¹, С.А. МИЗЮРОВ¹, В.В. ЗАРЕЦКОВ¹, В.Б. АРСЕНИЕВИЧ¹, С.В. ЛИХАЧЕВ¹, А.В. ЗАРЕЦКОВ¹, А.В. ПАПАЕВ¹

¹ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет имени В. И. Разумовского» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 410002, Саратов, Россия

Аннотация

Введение. Поражения гемангиомой крестцово-копчикового отдела позвоночника встречаются достаточно редко (до 1% случаев от всех гемангиом позвоночника). Публикации, посвященные хирургическому лечению пациентов с данным уровнем локализации агрессивной гемангиомы, не дают четкого представления о предпочтительных хирургических методиках.

Цель исследования. Проанализировать и продемонстрировать результат хирургического лечения больной с агрессивной гемангиомой S2 позвонка.

Материал и методы. Пациентке 36 лет выполнена баллонная кифопластика с использованием левостороннего транскутанного транспедикулярного доступа.

Результаты. Интенсивность болевого синдрома перед операцией составляла 8 баллов по визуально-аналоговой шкале (ВАШ), после вмешательства – 2 балла. Ограничения жизнедеятельности по опроснику Освестри (ODI) до лечения оценивалось в 16 баллов, после операции – 4 балла. Показатели ВАШ и ODI через 1 месяц после хирургического лечения составляли 0 баллов. Выполненная компьютерная томография в 1-е сутки после оперативного вмешательства показало полное заполнение дефекта костным композитом без миграции его за пределы тела позвонка. Выполненное повторное обследование через 6 и 12 месяцев после оперативного лечения не выявило признаков рецидива опухоли.

Заключение. Представленный клинический случай может вызвать интерес для широкой аудитории, что обусловлено недостаточной освещенностью вопросов хирургического лечения агрессивных гемангиом позвоночника редкой локализации в области крестца.

Ключевые слова: позвоночник; крестец; агрессивная гемангиома; баллонная кифопластика.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Островский В.В., Мизюров С.А., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков А.В., Папаев А.В., Хирургическое лечение редкой локализации агрессивной гемангиомы крестца (Обзор литературы и клинический случай). *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2024. № 3(57). С. 56–63 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-3-56-63>

Этическая экспертиза. Пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и дали согласие на обработку и публикацию клинического материала. Исследование одобрено этическим комитетом.

SURGICAL TREATMENT OF RARE LOCALIZATION OF AGGRESSIVE SACRAL HEMANGIOMA (LITERATURE REVIEW AND CLINICAL CASE)

VLADIMIR V. OSTROVSKIY¹, SERGEY A. MIZYUROV¹, VLADIMIR V. ZARETSKOV¹, VLADISLAV B. ARSENIEVICH¹, SERGEY V. LIKHACHEV¹, ALEXANDER V. ZARETSKOV¹, ALEXANDER V. PAPAEV¹

¹ Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Saratov, 410002, Russian Federation

Abstract

Introduction. Lesions of the sacrococcygeal spine hemangioma are quite rare (up to 1% of cases of all spinal hemangiomas). Publications devoted to the surgical treatment of patients with this level of localization of aggressive hemangioma do not give a clear idea of the preferred surgical techniques.

Research objective. To analyze and demonstrate the surgical treatment result of a patient with aggressive hemangioma of the S2 vertebra.
Material and methods. Balloon kyphoplasty with using left-sided transcutaneous transpedicular access was performed on a 36-year-old patient
Results. The pain syndrome intensity before surgery was 8 points on the visual analog scale (VAS), after surgery - 2 points. According to the Oswestry questionnaire (ODI), life limitations were estimated at 16 points before treatment, and 4 points after surgery. VAS and ODI indicators were 0 points a month after surgical treatment. Computed tomography performed on the 1st day after surgery showed complete filling of the defect with a bone composite without its moving outside the vertebral body. Repeated examination 6 and 12 months after surgical treatment revealed no signs of tumor recurrence.
Conclusion. The presented clinical case may be of interest to a wide audience, due to the insufficient information of the issues of surgical treatment of aggressive spinal hemangiomas of rare localization in the sacrum area.

Keywords: spine, sacrum, aggressive hemangioma, balloon kyphoplasty

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Funding: the study had no sponsorship

For citation: Ostrovskij V.V., Mizyurov S.A., Zaretskov V.V., Arsenievich V.B., Likhachev S.V., Zaretskov A.V., Papaev A.V., Surgical treatment of rare localization of aggressive sacral hemangioma (literature review and clinical case) // *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2024. № 3, pp. 56–63 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2024-3-56-63>

Введение. Гемангиома позвоночника (ГП) является достаточно распространенной патологией, встречающейся у каждого десятого и чаще всего выявляющейся у лиц трудоспособного возраста (30–60 лет) [1,2]. По данным магнитно-резонансной томографии (МРТ) распространенность ГП составляет 27–40% и чаще патологию выявляют у лиц женского пола [3]. По данным К. Abul-Kasim et al., (2023) встречаемость ГП увеличивается с возрастом независимо от пола [4]. Чаще всего ГП диагностируют в грудном (60–76%) и поясничном (21–29%), реже в шейном (2–11%) и крестцово-копчиковом (до 1%) отделах позвоночника [5,6].

Эффективным методом диагностики ГП является компьютерная томография (КТ), точность и чувствительность которого составляет 100% [7]. Вторым и не менее важным является метод МРТ, его чувствительность составляет 96,7% [8,9].

Агрессивные ГП в 4% случаев проявляются выраженной клинической симптоматикой [10]. Для повышения объективности по оценки агрессивности ГП Кравцовым М.Н. и соавт., (2012) была предложена «Бальная шкала оценки агрессивности ГП» [11]. На основании предложенной шкалы агрессивной считается гемангиома с суммой весовых значений, превышающих 5 баллов [12].

При лечении агрессивных ГП широко применяется пункционная вертебропластика (ПВ) [13,14], однако в некоторых случаях, когда имеется риск миграции синтетического композита при выполнении ПВ методикой выбора становится баллонная кифопластика (БК) [15,16].

Малая освещенность в доступных отечественных и зарубежных источниках о хирургической тактике при локализации агрессивных ГП в области крестца дает основание представить собственное клиническое наблюдение лечения пациентки 36 лет с агрессивной гемангиомой S2 позвонка.

Цель исследования – проанализировать и продемонстрировать результат хирургического лечения больной с агрессивной гемангиомой S2 позвонка.

Материалы и методы. Пациентка Б., 36 лет, поступила 25.01.23 г. в травматолого-ортопедическое отделение №3 НИИТОН СГМУ с жалобой на боль в области крестцового

отдела позвоночника, усиливающуюся в положении сидя, в ночное время суток. Болевой синдром беспокоил в течение 2 лет. Длительное время наблюдалась и лечилась у невролога по месту жительства, однако консервативное лечение носило временный положительный эффект. Предварительный диагноз — гемангиома тела S2 позвонка был выставлен при выполнении МРТ-исследования пояснично-крестцового отдела позвоночника. Пациентка обратилась за консультацией в НИИТОН СГМУ, где при выполнении дополнительного КТ-исследования были получены следующие результаты: структура тела S2 позвонка неоднородная за счет гиподенсной зоны груботрабекулярной структуры, с частичным лизисом трабекул, размером 2,1 x 2,8 x 1,8 см., зона частично выполнена содержимым плотностью до 26 ед. НУ, изменения в минимальной степени распространяются на тело S1 позвонка, задняя поверхность кортикального слоя тела S2 позвонка истончена, деформирована, вздута (рис. 1). В заключении сказано, что структурные изменения тела S2 позвонка, вероятно, обусловлены агрессивной формы гемангиомы, однако в дифференциально-диагностический ряд следует включить плазмоцитому.

На основании объема поражения более 60% тела S2 позвонка, наличия интенсивного болевого синдрома, необходимостью верификации диагноза пациентке было рекомендовано хирургическое лечение: биопсия с проведением гистологического исследования полученного материала; в связи с наличием деструкции задней кортикальной пластинки имелся риск выхода костного композита при выполнении стандартной ПВ и поэтому предпочтительнее было использование методики БК.

По опроснику ODI оценивали показатель ограничения жизнедеятельности из-за боли, а степень выраженности болевого синдрома определяли по ВАШ.

БК выполняли из левостороннего транскутанного транспедикулярного доступа. Под рентген контролем контролировали прохождение иглы заднего кортикального слоя позвонка,

далее устанавливали спицу-проводник. После по проводнику проводили рабочую канюлю, далее через рабочую канюлю заводили иглу для трепанобиопсии, полученный материал был направлен на гистологическое исследование. По окончании биопсии формировали костный канал для введения баллона, проводили его установку. После сформирования полости баллон удаляли и проводили поэтапное заполнение костного дефекта тела позвонка синтетическим костным композитом.

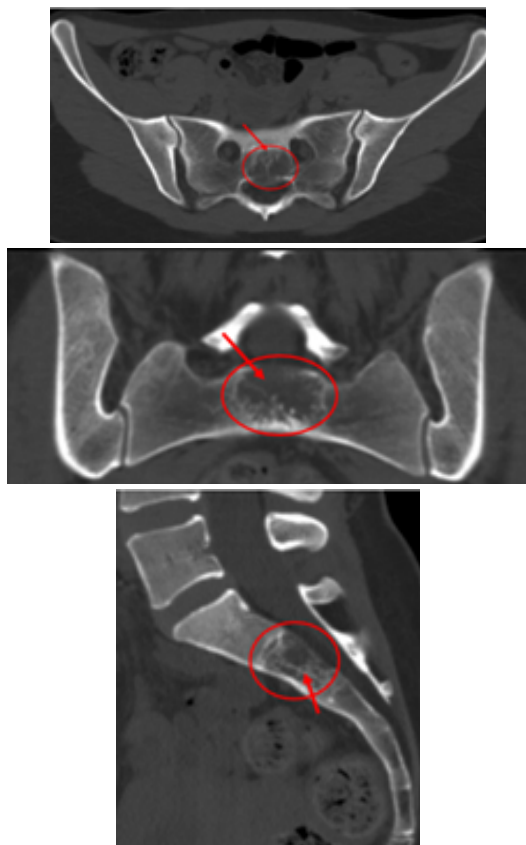


Рис.1 КТ-сканы структурных изменений тела S2 позвонка больной Б. до операции

Результаты. Интенсивность болевого синдрома в предоперационном периоде составляла 8 баллов по ВАШ, после оперативного вмешательства – 2 балла. По опроснику ODI общий балл до лечения составлял – 16, после операции – 4 балла. Показатели ВАШ и ODI через 1 месяц после хирургического лечения составляли 0 баллов. КТ в 1-е сутки после оперативного вмешательства показало полное заполнение дефекта костным композитом без миграции его за пределы тела позвонка (рис. 2). Выполненное повторное обследование через 6 и 12 месяцев после оперативного лечения не выявило признаков рецидива опухоли.

На основании результатов гистологического исследования (рис. 3) был окончательно поставлен диагноз – Агрессивная гемангиома тела S2 позвонка.

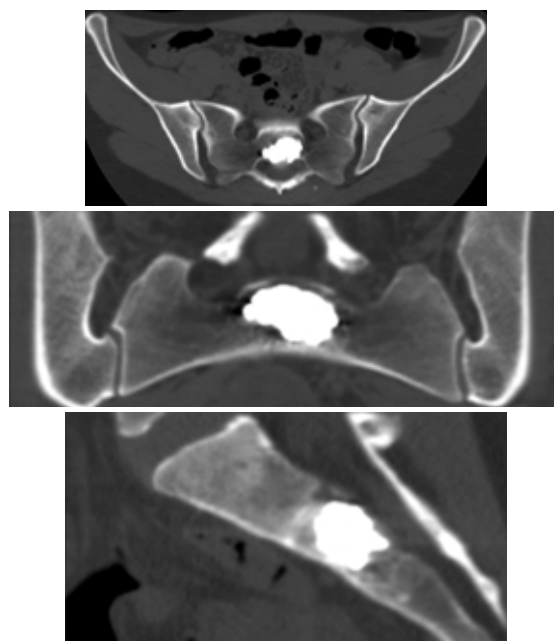


Рис.2 КТ-сканы S2 позвонка больной Б. после выполнения баллонной кифопластики

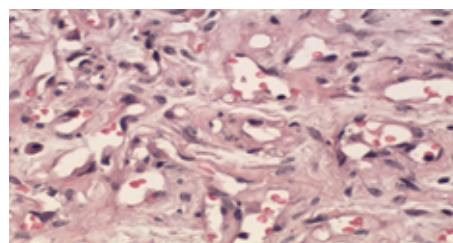


Рис.3 Гистологическое изображение гемангиомы, окраска гематоксилин-эозином. Множественные капилляры с типичной эндотелиальной выстилкой. Увеличение: объектив 10, окуляр 40

Обзор литературы и обсуждение. По данной проблеме проведён тематический поиск в зарубежной и отечественной литературе в основных медицинских базах данных PubMed, Medline, Elibrary. После анализа публикаций и изучения их полнотекстовых вариантов в систематический обзор были включены 12 публикаций (табл. 1). Во всех отобранных публикациях определяли возраст, пол пациента, локализацию гемангиомы, неврологический статус, тактику лечения и его исход.

Исходя из полученной информации, можно сказать, что выбор тактики лечения пациентов с агрессивными ГП при наличии стойкого болевого синдрома и локализации в области крестцового отдела позвоночника остается предметом дискуссий. Так, Chen Y. L. et. al., (2021) представил результат лечения гемангиом S2-S5 позвонков, осложненных экстраверте-

бральным мягкотканым компонентом, доказал эффективность применения лучевой терапии с использованием метода объемно-модулированной дуговой терапии в общей накопительной

дозировке в 42 Гр. [20]. Однако, несмотря на эффективность предложенной методики, автор говорит о высоком риске рецидива опухоли, дальнейшем прогрессировании неврологии.

Таблица 1

Публикации, посвященные лечению агрессивных гемангиом с локализацией в области крестцового отдела позвоночника

№	Публикация	Возраст	Пол	Локализация гемангиомы	Клинические особенности	Тактика лечения	Исход
1.	Deep N. et al. Large Intraosseous Haemangioma of the Sacral Vertebra: The radiological imaging findings // Sultan Qaboos University Medical Journal. 2023. 23(1): 125-126. doi.org/10.18295/squmj.3.2022.024 [17]	28	м	S2-S5	Болевой синдром	Пункционная биопсия с последующим проведением симптоматической терапии	Частичное восстановление
2.	Pokhrel A. et al. A Rare Case of Epithelioid Hemangioma Presenting as an Isolated Sacral Mass //Cureus. 2022. 14(10): e29801. doi.org/10.7759/cureus.29801 [18]	36	ж	S2-S4	Болевой синдром, радикулопатия	Лучевая терапия	Частичное восстановление
3.	Wang G. X. et al. Recurrence of an aggressive sacral hemangioma with atypical radiological features after surgical resection: A case report and literature review. 2022: 1-8. doi.org/10.21203/rs.3.rs-1374878/v1 [19]	52	ж	S1	Болевой синдром, радикулопатия	Декомпрессивно-стабилизирующая операция с резекцией тела позвонка и мягкотканого компонента опухоли	Частичное восстановление
4.	Chen Y. L., Yang S. H., Kuo S. H. Radiotherapy efficacies for vertebral hemangioma patients with severe spinal cord compression and cauda equina syndrome. 2021: 1-10. doi.org/10.21203/rs.3.rs-292408/v1 [20]	36	м	S2-S5	Болевой синдром, радикулопатия	Лучевая терапия (суммарная накопительная доза 42 Гр.) с использованием метода объемно-модулированной дуговой терапии	Частичное восстановление
5.	Luz L. X. D. A. et al. Aggressive vertebral hemangiomas—case series and literature review //Coluna/Columna. 2020. 19: 293-296. doi.org/10.1590/S1808-185120201904223670 [21]	38	ж	S2-S3	Болевой синдром, радикулопатия	Широкая декомпрессия с последующим выполнением лучевой терапии (суммарная накопительная доза 38 Гр.)	Полное восстановление
6.	Qiu B. et al. Surgical management of aggressive hemangiomas of the spine //Journal of Clinical Neuroscience. 2020. 78: 67-72. doi.org/10.1016/j.jocn.2020.06.012 [22]	66	ж	S1	Болевой синдром, радикулопатия	Декомпрессивно-стабилизирующая операция, открытая вертебропластика	Полное восстановление
7.	Chen Y. et al. Surgical treatment of compressive spinal hemangioma: A case series of three patients and literature review //Der Orthopade. 2018. 47(3): 221-227. doi.org/10.1007/s00132-017-3503-6 [23]	64	ж	S1	Болевой синдром, радикулопатия	Декомпрессивно-стабилизирующая операция, открытая вертебропластика	Полное восстановление

Продолжение Таблицы 1

8.	Kaoudi A. et al. Robot-assisted radiofrequency ablation of a sacral S1-S2 aggressive hemangioma //World Neurosurgery. 2018. 116: 226-229. doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.060 [24]	57	ж	S1-S2	Болевой синдром	Радиочастотная абляция	Полное восстановление
9.	Лихачев С. В. и др. Декомпрессивно-стабилизирующие операции при лечении осложненных агрессивных гемангиом переходных отделов позвоночника //Саратовский научно-медицинский журнал. 2017. Т. 13. №. 3. С. 746-751 [25]	48	ж	S1	Болевой синдром, радикулопатия	Декомпрессивно-стабилизирующая операция, открытая вертебропластика	Частичное восстановление
10.	Cloran F. J. et al. Aggressive spinal haemangiomas: imaging correlates to clinical presentation with analysis of treatment algorithm and clinical outcomes //The British journal of radiology. 2015. 88(1055): 20140771. doi.org/10.1259/bjr.20140771 [26]	23; 51	м; ж	S1-S2; S3-S4	Болевой синдром, радикулопатия	Декомпрессивно-стабилизирующая операция, открытая вертебропластика; Лучевая терапия (суммарная накопительная доза 40 Гр.)	Полное восстановление; Частичное восстановление
11.	Agarwal V. et al. Sacroplasty for Symptomatic Sacral Hemangioma: A Novel Treatment Approach: A Case Report //Interventional Neuroradiology. 2013. 19(2): 245-249. doi.org/10.1177/159101991301900216 [27]	56	ж	S1	Болевой синдром	Вертебропластика	Полное восстановление
12.	Atalay B. et al. Sacral kyphoplasty for relieving pain caused by sacral hemangioma //Spinal Cord. 2006. 44(3): 196-199. doi.org/10.1038/sj.sc.3101829 [28]	74	ж	S1	Болевой синдром	Кифопластика	Полное восстановление

По мнению Deep N. et. al., (2023) ранняя диагностика гемангиомы с локализацией в области крестцового отдела позвоночника представляется трудной задачей до тех пор, пока они не станут проявляться болевым синдромом или не затронут крестцовые нервы [17]. Авторы убеждены, что ранняя диагностика гемангиомы и последующее проведение хирургического лечения в объеме ПВ способствует снижению риска развития неврологической симптоматики, переломов тел пораженных позвонков, что избавляет пациентов от проведения сложных реконструктивных декомпрессивно-стабилизирующих вмешательств. Высказанное мнение Deep N. et. al., (2023) нашло отражение и в работах Pokhrel A. et al., (2022) [18], Cloran F. J. et al., (2015) [26].

Atalay B. et. al., (2006), сообщая о положительном результате применения БК в лечении агрессивной гемангиомы S1 позвонка, подтверждают, что введение костного композита в полость, образованную баллоном, уменьшает риск экстравертебральной миграции полимера [28]. По мнению авторов, крестцовая кифопластика является очень эффективной для достижения регресса болевого синдрома, которую можно дополнить одновременным проведением биопсии из очага поражения.

Agarwal V. et. al., (2013) представили случай успешного лечения агрессивной гемангиомы S1 позвонка с применением ПВ [27]. По мнению исследователей, сакропластика является эффективной альтернативой открытому хирургическому вмешательству, трансартериальной эмболизации и лучевой терапии, так как для достижения стабилизации позвонка и регресса болевого синдрома достаточно ввести в пораженный позвонок костный цемент.

Впервые результат применения радиочастотной абляции в лечении осложненной агрессивной гемангиомы S1-S2 позвонков был представлен авторским коллективом Kaoudi A. et al., (2018) [24]. Авторы указывают, что данный подход к терапевтическому лечению опухолей, основанный на выделении тепла «in situ», позволил малоинвазивно и безопасно для пациента избавить его от болевого синдрома, вызванного агрессивной гемангиомой. Однако, как уточняют авторы, предложенная методика требует проведения дальнейшего исследования, чтобы подтвердить ее эффективность у пациентов данной группы.

Стоит отметить возможность использования вертебропластики в комплексе с другими методиками лечения агрессивных

гемангиом крестца. Chen Y. et al., (2018) [23] и Qiu B. et al., (2020) [22] описали случаи успешного применения открытой вертебропластики в сочетании ламинэктомии с транспедикулярной фиксацией в лечении осложненной агрессивной гемангиомы S1 позвонка. Авторы доказали, что сочетание аугментации позвонка с декомпрессией и последующей фиксацией сводит к минимуму дальнейшее развитие неврологической симптоматики. Использование открытой вертебропластики при комбинированном оперативном лечении осложненных агрессивных гемангиом крестца нашло отражение в работе Лихачева С.В. и соавт., (2017) [25], с применением лучевой терапии - в работе авторского коллектива Luz L. X. D. A. et. al., (2020) [21], а более радикальная методика оперативного лечения с резекцией тела пораженного позвонка была представлена в работе Wang G. X. et al., (2022) [19].

Таким образом, несмотря на редкость публикаций, посвященных лечению агрессивных ГП в области крестцового отдела позвоночника, можно увидеть современные тенденции по этой проблеме.

Заключение. Своевременная диагностика и адекватное лечение являются ключевыми факторами успешной реабилитации пациентов данной группы. Результат представленного клинического наблюдения позволит дополнить имеющуюся информацию по выбору хирургических методик для использования у пациентов с локализацией агрессивной гемангиомы в области крестцового отдела позвоночника.

Список литературы / References:

1. Климов В.С., Косимшоев М.А., Евсюков А.В. и др. Результаты дифференцированного хирургического лечения агрессивных гемангиом позвонков. Хирургия позвоночника. 2018;15(1): 79-90. doi.org/10.14531/ss2018.1.79-90 [Klimov V.S., Kosimshoev M.A., Evsyukov A.V. et al. The results of differentiated surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas. Spine surgery. 2018;15(1): 79-90 (in Russ.).].
2. Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В. и др. Оперативное лечение агрессивных гемангиом переходного шейно-грудного отдела позвоночника у детей (клинические наблюдения, предварительные результаты). Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2019;7(2):79–86. doi.org/10.17816/PTORS7279-86 [Zaretskov V.V., Arsenievich V.B., Likhachev S.V. et al. Surgical treatment of aggressive hemangiomas of the transitional cervical-thoracic spine in children (clinical observations, preliminary results). Orthopedics, traumatology and reconstructive surgery of childhood. 2019;7(2): 79-86 (in Russ.).].
3. Kasch R., Scheele J., Hancock M. et al. Prevalence of benign osseous lesions of the spine and association with spinal pain in the general population in whole body MRI. PloS One. 2019;14(9):e0219846. doi.org/10.1371/journal.pone.0219846
4. Abul-Kasim K., Persson E., Levinsson A. et al. Vertebral Hemangiomas: Prevalence, New Classification and Natural History. Magnetic Resonance Imaging-Based Retrospective Longitudinal Study. Neuroradiol J. 2023;36(1): 23–30. doi.org/10.1177/19714009221098
5. Zhang L., Wang B., Han S. et al. Imaging features and atypical signs of symptomatic vertebral haemangioma: a retrospective single-centre analysis of 118 patients. Br J Radiol. 2021. 94(1121): 20201250. doi.org/10.1259/bjr.20201250
6. Jiménez-Ávila J.M., Ibarra-Elizalde V.B., González-Cisneros A.C. Cervical vertebral hemangioma with aggressive behavior. Acta Ortop Mex. 2021;35(2): 206–210. doi.org/10.35366/101868.
7. Гарматина О. Ю. Лучевая диагностика гемангиомы позвонка. Український радіологічний журнал. 2014;22 (3): 60-63. [Garmatyna O. Yu. Radiological imaging of vertebral hemangioma. Ukrainian radiological journal. 2014;22 (3): 60-63 (in Russ.).].
8. Грушина Т. И., Титов А. А. Современные представления о гемангиоме позвонка. Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. 2020; 27(1): 77–83. [Grushina T. I., Titov A. A. Current view on vertebral hemangioma. N. N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics. 2020; 27(1): 77–83 (In Russ.).] doi.org/10.17816/vto202027177-83
9. Мизюров С.А., Зарецков В.В., Лихачев С.В. и др. Лучевая диагностика и терапия при гемангиомах позвоночника. Вестник рентгенологии и радиологии. 2020;101(3): 183-192. [Mizyurov S.A., Zaretskov V.V., Likhachev S.V. et al. Radiation diagnosis and therapy for spinal hemangiomas // Bulletin of Radiology and Radiology. 2020;101(3): 183-192. (In Russ.).] doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-3-183-192
10. Singh P.K., Verma S.K., Chandra P.S. et al. Management of Myelopathy due to Anterior Soft-Tissue Compression in Vertebral Hemangioma. World Neurosurg. 2021;155: 1–8. doi.org/10.1016/j.wneu.2021.06.059
11. Кравцов М. Н., Мануковский В. А., Жаринов Г. М. и др. Агрессивные гемангиомы позвонков: оптимизация тактики лечения. Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. 2012; 76 (2): 23-32 [Kravtsov M. N., Manukovskii V. A., Zharinov G. M. et al. Aggressive vertebral hemangiomas: optimization of management tactics. Burdenkos Journal of Neurosurgery. 2012; 76 (2): 23-32 (in Russ.).]
12. Кравцов М. Н., Мануковский В. А., Манащук В. И. и др. Диагностика и лечение агрессивных гемангиом позвонков. Клинические рекомендации. Москва. 2015:35. [Kravtsov M. N., Manukovsky V. A., Manashchuk V. I. et al. Diagnosis and treatment of aggressive vertebral hemangiomas //Clinical guidelines. Moscow. 2015: 35. (in Russ.).]
13. Canbay S., Kayalar A.E., Sabuncuoğlu G. Gel. H. A novel surgical technique for aggressive vertebral hemangiomas. Neurocirugia (Astur: Engl Ed). 2019. 30(5): 233–237. doi.org/10.1016/j.neucir.2018.08.003
14. Nambiar M., Maingard J.T., Onggo J.R. et al. Retrospective Study Single Level Percutaneous Vertebroplasty for Vertebral Hemangioma - A Review of Outcomes. Pain Physician. 2020. 23(6): 637–642. doi.org/10536/DRO/DU:30148741
15. Зарецков В. В., Арсениевич В. Б., Лихачев С. В. и др. К вопросу об использовании баллонной кифопластики в хирургическом лечении агрессивных гемангиом позвоночника (клинические наблюдения). Гений ортопедии. 2020;26(2): 234-237. [Zaretskov V. V., Arsenievich V. B., Likhachev S. V. et al. To the question of using balloon kyphoplasty in surgical treatment of aggressive vertebral hemangioma (case report). 2020;26(2): 234-237. (in Russ.).] doi.org/10.18019/1028-4427-2020-26-2-234-237

16. Moore J. M., Poonnoose S., McDonald M. Kyphoplasty as a useful technique for complicated hemangiomas. *J. Clin. Neurosci.* 2012;19(9): 1291–1293. doi.org/10.1016/j.jocn.2011.12.012
17. Deep N. et al. Large Intraosseous Haemangioma of the Sacral Vertebra: The radiological imaging findings. *Sultan Qaboos University Medical Journal.* 2023;23(1): 125–126. doi.org/10.18295/squmj.3.2022.024
18. Pokhrel A. et al. A Rare Case of Epithelioid Hemangioma Presenting as an Isolated Sacral Mass. *Cureus.* 2022;14(10): e29801. doi.org/10.7759/cureus.29801
19. Wang G. X. et al. Recurrence of an aggressive sacral hemangioma with atypical radiological features after surgical resection: A case report and literature review. 2022: 1–8. doi.org/10.21203/rs.3.rs-1374878/v1
20. Chen Y. L., Yang S. H., Kuo S. H. Radiotherapy efficacies for vertebral hemangioma patients with severe spinal cord compression and cauda equina syndrome. 2021: 1–10. doi.org/10.21203/rs.3.rs-292408/v1
21. Luz L. X. D. A. et al. Aggressive vertebral hemangiomas—case series and literature review // *Coluna/Columna.* 2020. 19: 293–296. doi.org/10.1590/S1808-185120201904223670
22. Qiu B. et al. Surgical management of aggressive hemangiomas of the spine. *Journal of Clinical Neuroscience.* 2020;78: 67–72. doi.org/10.1016/j.jocn.2020.06.012
23. Chen Y. et al. Surgical treatment of compressive spinal hemangioma: A case series of three patients and literature review. *Der Orthopade.* 2018;47(3): 221–227. doi.org/10.1007/s00132-017-3503-6
24. Kaoudi A. et al. Robot-assisted radiofrequency ablation of a sacral S1-S2 aggressive hemangioma // *World Neurosurgery.* 2018;116: 226–229. doi.org/10.1016/j.wneu.2018.05.060
25. Лихачев С. В. и др. Декомпрессивно-стабилизирующие операции при лечении осложненных агрессивных гемангиом переходных отделов позвоночника. *Саратовский научно-медицинский журнал.* 2017;13(3): 746–751. [Likhachev S. V. et al. Decompression-stabilizing operations in the treatment of complicated aggressive hemangiomas of the transitional spine. *Saratov Journal of Medical Science.* 2017;13(3): 746–751 (in Russ.).]
26. Cloran F. J. et al. Aggressive spinal haemangiomas: imaging correlates to clinical presentation with analysis of treatment algorithm and clinical outcomes. *The British journal of radiology.* 2015;88(1055): 20140771. doi.org/10.1259/bjr.20140771
27. Agarwal V. et al. Sacroplasty for Symptomatic Sacral Hemangioma: A Novel Treatment Approach: A Case Report. *Interventional Neuroradiology.* 2013;19(2): 245–249. doi.org/10.1177/159101991301900216
28. Atalay B. et al. Sacral kyphoplasty for relieving pain caused by sacral hemangioma. *Spinal Cord.* 2006;44(3): 196–199. doi.org/10.1038/sj.sc.3101829

Информация об авторах:

Владимир Владимирович Островский — доктор медицинских наук, директор НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0002-8602-2715, ostrw@mail.ru;

Сергей Александрович Мизюров — кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0002-8935-3384, miziurov@inbox.ru;

Владимир Владимирович Зарецков — доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0001-5921-2786, vvzaretskov@mail.ru;

Владислав Бранкович Арсениевич — кандидат медицинских наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №3 НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0003-4808-1578, vbarsenievich@mail.ru;

Сергей Вячеславович Лихачев — доктор медицинских наук, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0003-1874-2507, Likh4@mail.ru;

Александр Владимирович Зарецков — кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0003-0195-735X, sgmutravma@mail.ru;

Александр Валерьевич Папаев — аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В. И. Разумовского МЗ РФ, ORCID: 0000-0002-5562-4983, papaev-aleks@mail.ru.

Для корреспонденции: e-mail - papaev-aleks@mail.ru

Information about the authors:

Vladimir V. Ostrovskij — Director of Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n. a. V. I. Razumovsky, Doctor of Medical Sciences; Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Saratov State Medical University, ORCID: 0000-0002-8602-2715;

Sergey A. Mizyurov — assistant of the Department of Traumatology and Orthopedics of Saratov State Medical University, PhD of Medical Sciences, ORCID: 0000-0002-8935-3384;

Vladimir V. Zaretskov — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrological Innovations, Leading Research Assistant, Doctor of Medical Sciences, ORCID: 0000-0001-5921-2786;

Vladislav B. Arsenievich — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrological Innovations, Head of the Third Traumatology and Orthopedics Department, PhD of Medical Sciences, ORCID: 0000-0003-4808-1578;

Sergey V. Likhachev — Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrologi-

cal Innovations, Senior Research Assistant, PhD of Medical Sciences, ORCID: 0000-0003-1874-2507;

Alexander V. Zaretskov — Associate professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Saratov State Medical University, PhD of Medical Sciences, 0000-0003-0195-735X;

Alexander V. Papaev — Postgraduate at the Department of Traumatology and Orthopedics of Saratov State Medical University, ORCID: 0000-0002-5562-4983.

For correspondence: e-mail - papaev-aleks@mail.ru