

<https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-3-91-100>

УДК 611.711.1:617-089.844

© В.В. Островский, С.В. Лихачев, А.В. Папаев, В.В. Зарецков, В.Б. Арсениевич, С.А. Мизюров,
А.В. Зарецков, 2023

Клинические случаи и обзор литературы / Case reports and a review



ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ АГРЕССИВНЫХ ГЕМАНГИОМ. СЕРИЯ СЛУЧАЕВ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

В.В. ОСТРОВСКИЙ, С.В. ЛИХАЧЕВ, А.В. ПАПАЕВ, В.В. ЗАРЕЦКОВ, В.Б. АРСЕНИЕВИЧ, С.А. МИЗЮРОВ, А.В. ЗАРЕЦКОВ

ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, ул. Большая Казачья, 112, 410012, Россия

Аннотация

Обоснование. Гемангиома позвонка (ГП) — это смешанная группа сосудистых образований позвоночника, вызывающих деструкцию костной ткани позвонка. Клинически значимым формам ГП сопутствует болевой синдром или неврологический дефицит, обусловленные прогрессирующим снижением опороспособности пораженного позвонка или его патологическим переломом, который сопровождается клиническим течением 3,6-10,9% всех агрессивных ГП. В доступной литературе нет алгоритма хирургического лечения переломов при ГП. **Цель исследования.** Определить спектр хирургических методик, применяемых при переломах пораженных гемангиомами позвонков. В литературе за период 1983-2020 гг. обнаружено 15 публикаций, посвященных патологическим переломам на фоне ГП. Среди них: 6 – клинические случаи, 9 – обзоры литературы. Описаны следующие варианты хирургического лечения: 3 – резекция тела позвонка из переднего доступа, замещение дефекта аутокостью; 1 – вертебропластика (кифопластика); 5 – декомпрессия и фиксация металлоконструкцией из переднего доступа; 5 – транспедикулярная фиксация (ТПФ) и открытая вертебропластика; 1 – ТПФ и ламинэктомия. В 80% отмечен полный регресс неврологического дефицита, в 20% – полного регресса неврологического дефицита не произошло ввиду длительных сроков с момента перелома. Представлены 3 клинических случая, иллюстрирующие авторский опыт хирургического лечения пациентов с патологическими переломами на фоне ГП. Выполненные вмешательства: транскutánная транспедикулярная баллонная кифопластика L1; двухэтапное оперативное лечение (транскutánная транспедикулярная фиксация L3-L5 с биопсией новообразования L4 + передний опорный корпородез); вертебропластика C7. Описаны результаты лечения. Наблюдение в послеоперационном периоде 1 год. Болевой синдром купирован полностью. Потери достигнутой стабильности нет. **Выводы.** По данным литературы, на фоне агрессивных ГП существует риск возникновения патологического перелома, особенно у «биомеханически уязвимых» позвонков. При неосложненном патологическом переломе и незначительной компрессии тела позвонка возможно малоинвазивное лечение в объеме вертебро- или кифопластики. Необходимость реконструкции неопороспособного тела позвонка, показания к декомпрессии структур позвоночного канала предполагают металлоспондилосинтез адекватной морфологии поражения и структуре перелома. При этом обращает на себя внимание отсутствие в доступной литературе общепринятого алгоритма выбора тактики при патологических переломах на фоне ГП, что подтверждает необходимость продолжения исследования по данной теме.

Ключевые слова: гемангиома позвоночника, патологический перелом, вертебропластика, декомпрессио-стабилизирующая операция

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

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

Для цитирования: Островский В.В., Лихачев С.В., Папаев А.В., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Мизюров С.А., Зарецков А.В., ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПЕРЕЛОМОВ ПОЗВОНКОВ НА ФОНЕ АГРЕССИВНЫХ ГЕМАНГИОМ. СЕРИЯ СЛУЧАЕВ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2023. № 3(53). С. 91–100 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-3-91-100>

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 MANAGEMENT OF VERTEBRAL FRACTURES CAUSED BY AGGRESSIVE HEMANGIOMAS. A SERIES OF CASE REPORTS AND A REVIEW

VLADIMIR V. OSTROVSKIY, SERGEY V. LIKHACHEV S.V.1, ALEKSANDR V. PAPAIEV, VLADIMIR V. ZARETSKOV, VLADISLAV B. ARSENIEVICH, SERGEY A. MIZYUROV, ALEKSANDR V. ZARETSKOV

Saratov State Medical University named after V. I. Razumovsky, Bolshaya Kazachya str., 112, Saratov, 410012, Russian Federation

Abstract

Relevance. Vertebral hemangioma (VH) is a combined group of spine vascular formations that destruct bone tissue of vertebrae. The clinically relevant VH forms cause pain syndrome or neurological deficit due to the progressive decrease of support ability in the affected vertebra or its pathologic fracture that occurs within the clinical course of 3.6-10.9 percent of all aggressive VH. No algorithm for the surgical management of fractures in VH was found in the available studies. **The objective** of this study was to determine the range of surgical techniques used for fractures in hemangioma affected vertebrae. Three case reports are presented. The available sources of 1983-2020 contain 15 studies on pathologic fractures associated with VH including 6 case reports and 9 reviews. They describe 3 anterior corpectomies with autograft bone substitutes, 1 vertebroplasty (kyphoplasty), 5 decompressions and anterior fixation with a hardware, 5 transpedicular fixations (TPF) and open vertebroplasties, 1 TPF and laminectomy. 80 percent of the outcomes featured the complete regression of neurological deficit. However, in 20 percent of the outcomes the neurological deficit never regressed completely due the long time that passed since the fractures occurred. We present three case reports that demonstrate the unique practice of surgical management for pathologic fractures in VH and involve L1 transcutaneous transpedicular balloon kyphoplasty, two-stage surgical treatment (L3-L5 transcutaneous transpedicular fixation and L4 neoplasm biopsy + anterior corporodesis); C7 vertebroplasty. The outcomes featured the complete reversal of pain syndrome in 1 post-op year without any loss in the induced stability. **Conclusion.** It has been reported that aggressive VH bring the risk of pathologic fracture, particularly in biomechanically vulnerable vertebrae. The uncomplicated pathologic fractures and minor vertebral compressions can be managed with minimally invasive methods like vertebro- or kyphoplasties. If a non-supportive vertebral body has to be reconstructed or the decompression of spinal canal structures is indicated, the metal spondylosynthesis has to be adequate to lesion morphology and structure of the fracture. However, the available sources contain no conventional algorithm of choosing the management tactics for pathologic fractures in VH making further research on this subject relevant.

Keywords: vertebral hemangioma, pathologic fracture, vertebroplasty, decompression and stabilization surgery

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Funding: this research was not sponsored.

For citation: Ostrovskij V.V., LIKHACHEV S.V., Papaev A.V., ZARETSKOV V.V., ARSENEVICH V.B., Mizyurov S.A., Zaretskov A.V., SURGICAL MANAGEMENT OF VERTEBRAL FRACTURES CAUSED BY AGGRESSIVE HEMANGIOMAS. A SERIES OF CASE REPORTS AND A REVIEW. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2023. № 3 pp. 91–100 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-3-91-100>

Обоснование. Гемангиома позвонка (ГП) — это смешанная патоморфологическая группа сосудистых образований позвоночника, представленная липоангиоматозными включениями, сосудистыми мальформациями и опухолями, вызывающими деструкцию костной ткани позвонка. ГП составляют до 3% всех новообразований позвоночника, а предполагаемая частота встречаемости в общей популяции 1,9-27% [1]. Клинически значимые формы ГП (до 10% от общего числа ГП) сопровождаются болевым синдромом или неврологическим дефицитом [2], обусловленными прогрессирующим снижением опороспособности пораженного позвонка или его патологическим переломом, который сопровождает клиническое течение 3,6-10,9% всех агрессивных гемангиом по литературным данным [3]. Болевой синдром и/или неврологический дефицит может быть также обусловлен компрессией структур позвоночного канала экспансивно эпидурально растущей опухолью [4-7].

Большинство известных классификаций ГП разработано для определения показаний к хирургическому лечению. Самая известная разработана J. Laredo с соавт. (1986). Агрессивность гемангиомы авторы оценивают по совокупности показателей: расположение, объем поражения, наличие экстравертебральной экспансии, характер структурных изменений позвонка, низкий сигнал на T1 и высокий сигнал на T2 взвешенном изображении (ВИ) на магнитно-резонансной томографии (МРТ), накопления контраста при компьютерной томографии (КТ). Авторы предлагают рассматривать гемангиому как агрессивную при выявлении трех из любых перечисленных признаков [8]. В отечественной литературе доминирует классификация агрессивности

ГП, основанная на суммировании баллов, соответствующих интроскопическим и клиническим признакам, предложенная М.Н. Кравцовым (2010). Во внимание принимается наличие экстравертебрального компонента, компрессионный перелом тела позвонка, наличие костной экспансии, объем поражения, истончение или деструкция, характер структурных изменений тела позвонка, распространение гемангиомы на дугу позвонка, низкая доля жировой ткани (низкий сигнал от гемангиомы на T1 и высокий — на T2 ВИ на МРТ, высокий сигнал на T2 ВИ в режиме подавления сигнала от жира), болевой синдром [3, 9]. Существует и опыт использования при классифицировании ГП классификации, разработанной для работы со злокачественными новообразованиями. Классификация опухолей позвоночника W.F. Enneking с соавт. (1980), экстраполированная на пациентов с ГП, включает в себя три стадии: I — низкая степень; II — высокая степень; III — наличие поражения как с анатомической локализацией в пределах четко очерченных хирургических компартментов (по мнению Enneking, позвонок является онкологическим компартментом — обособленной областью), так и в нечетко определенных фасциальных плоскостях и пространствах. Концепция представляется удобной для стадирования поражения костей и мягких тканей позвоночника любого генеза с подразделением по степени биологической агрессивности, анатомической структуре и наличию метастазов. Это позволяет проводить соответствующую оценку и выбрать более оптимальный вариант лечения [10-12].

В ряде классификаций, используемых при ГП, интегрирована регистрация факта такого грозного, хотя и редкого, осложнения

ГП, как патологический перелом в качестве аргумента в пользу хирургической тактики. Доступная литература преимущественно посвящена декомпрессивно-стабилизирующим вмешательствам при эпидуральной экспансии опухоли и относительно сохранной геометрии тела позвонка [13-15]. Единого алгоритма хирургической реконструкции при патологическом переломе, обусловленном ГП, в доступной литературе не обнаружено.

В данной работе представлен опыт хирургического лечения трех пациентов с патологическими переломами на фоне агрессивных ГП с описанием клинических и интроскопических результатов лечения.

Клинический случай №1. Больная Р., 65 лет, при поступлении предъявляла жалобы на боли в поясничном отделе позвоночника, усиливающиеся в положении сидя. После прохождения МРТ и КТ (рис. 1) обследований диагностирован патологический перелом L1 позвонка на фоне агрессивной гемангиомы. На момент осмотра обращает на себя внимание напряжение паравerteбральных мышц в области поясничного отдела позвоночника. При пальпации остистых отростков болезненность на уровне L1 позвонка. Амплитуда движений в грудном и поясничном отделах позвоночника снижена на 50% с усилением болевого синдрома при движении и физической нагрузке, интенсивность болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) — 6. По итогу осмотра и диагностических обследований поставлен диагноз: Агрессивная гемангиома L1 позвонка. Патологический компрессионный перелом L1 позвонка. Вертеброгенный болевой синдром.

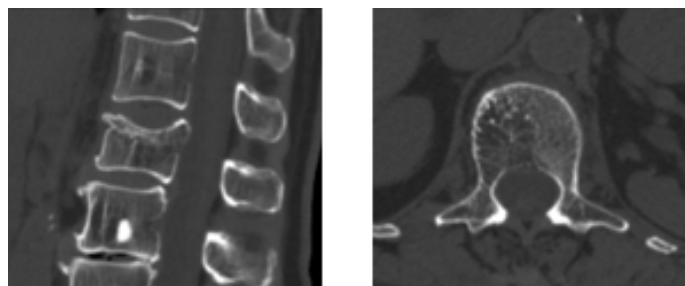


Рисунок 1. Предоперационная КТ пациентки Р., 65 лет

Техника и результаты операции. С контролем электроно-оптического преобразователя (ЭОП) под м/а Sol. Lidocaini 2% 20,0 в положении пациента лежа на животе произведено билатеральное транспедикулярное введение троакаров к передней 1/3 тела L1 позвонка. Сверлами созданы туннели для баллонов. Затем введены гидравлические баллоны системы Valex. Произведена их дилатация. После в троакары введено 10 мл. костного цемента. На введение пластического материала реакции не было. На контрольных рентгенограммах распространение пластического материала правильное. Пациентка активизирована через 2 часа после операции.

В первые сутки после операции выполненное КТ-обследование (рис. 2), продемонстрировавшее отсутствие миграции костного

цемента. К выписке из стационара болевой синдром полностью регрессировал (ВАШ – 0).

Наблюдение за пациенткой в течение 1 года не выявило осложнений, рецидива гемангиомы, болевого синдрома.

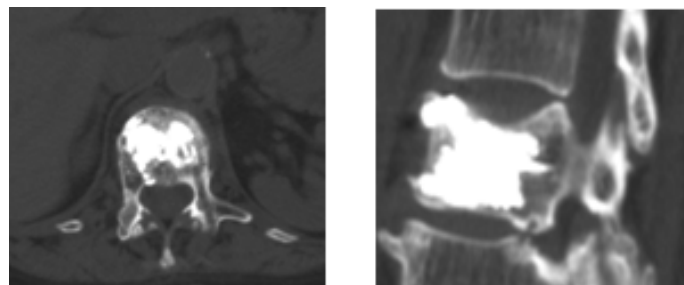


Рисунок 2. Послеоперационная КТ пациентки Р., 65 лет

Клинический случай №2. У больной Б., 27 лет, на 6 месяце беременности без внешних причин возникли интенсивные боли в поясничном отделе позвоночника, усиливающиеся при движениях. В связи с беременностью не обследовалась.

После родоразрешения путём кесарева сечения прошла рентгенологическое (рис. 3а), МРТ (рис. 3б) и КТ (рис. 3в), обследования, по итогу которых диагностирован компрессионный перелом тела L4 позвонка, с нарушением целостности кортикального слоя; структура костной ткани неоднородная, с разражением и сохранением единичных трабекул, с частичным распространением на задние опорные структуры (предположительно – агрессивная ГП). На момент осмотра: в сознании, ориентирована. Коленные рефлексы средней живости, равномерные. Боль при пальпации в проекции остистого отростка L4 позвонка, её усиление при движении и физической нагрузке с показателем по шкале ВАШ – 7. Выраженное снижение чувствительности в области правого бедра. По итогу осмотра и диагностических обследований поставлен диагноз: Патологический компрессионный перелом тела L4 позвонка. Агрессивная гемангиома L4 позвонка (?). Вертеброгенный болевой синдром.

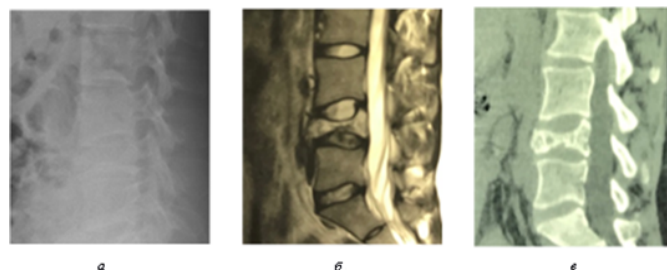


Рисунок 3. Пациентка Б., 27 лет, результаты обследования до оперативного вмешательства: а - рентгенография, б - МРТ, в - КТ.

Техника и результаты двухэтапного хирургического лечения. Первый этап: транскutánная транспедикулярная

фиксация L3-L5. Биопсия новообразования L4 позвонка. Под эндотрахеальным наркозом (ЭТН), в положение больной на животе. После обработки и отграничения операционного поля произведены 4 продольных разреза кожи длиной по 3 см, подкожной клетчатки и фасции в проекции дугоотростчатых суставов L3-L4, L4-L5 билатерально. Гемостаз. Через разрезы под ЭОП контролем установлены транспедикулярно 4 троакара до границы передней и средней трети позвонков. Через иглы установлены 4 спицы-направителя, иглы удалены. Поэтапно установлены дилататоры, метчик, полиаксиальные транспедикулярные винты (4 шт). Винты соединены двумя штангами, фиксация гайками. В проекции правого дугоотростчатого сустава L3-L4 произведен разрез в 1 см, под ЭОП контролем, мечиком сформирован тоннель в ножке дуги L4 позвонка. Через него под ЭОП контролем конхотомом взяты ткани патологически измененного тела L4 позвонка (рис. 4). Окончательная протяжка гаек, ЭОП контроль (рис. 5). металлоконструкция стабильна.

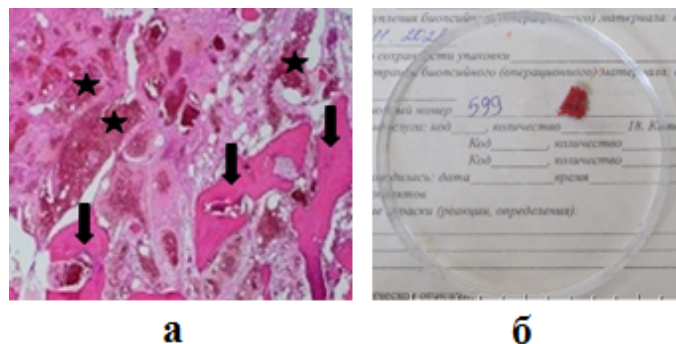


Рисунок 4. а - гистологическое изображение гемангиомы, окраска гематоксилин-эозином. Стрелками обозначены костные трабекулы тела позвонка, звёздами - тонкостенные кровеносные сосуды. Увеличение: объектив 10, окуляр 40; б - фотография макропрепарата

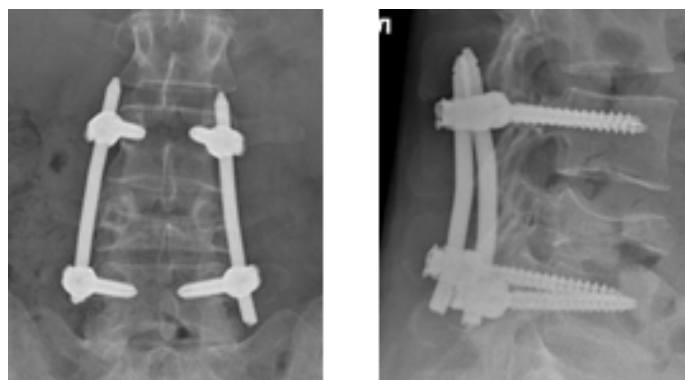


Рисунок 5. Послеоперационный рентген контроль пациентки Б., 27 лет

Послеоперационный период без осложнений, интенсивность болевого синдрома уменьшилась (ВАШ – 3), раны зажили первичным натяжением. Через 3 недели в условиях онкостационара проведен курс лучевой терапии (ЛТ) с модуляцией

интенсивности пучка. КТ планирование, объёмная визуализация мишени; суммарная доза (СОД) дистанционной гамма-терапии (ДГТ) – ^{38}Ir разовая доза (РОД) – 2,0 Гр. Лучевую терапию перенесла удовлетворительно.

Через 2 месяца после ЛТ выполнен второй этап хирургического лечения: люмботомия слева. Резекция тела L4 позвонка с передним корпородезом MESH и аутокостью.

Положение больной на правом боку. После обработки и отграничения операционного поля произведён косой разрез кожи и подкожной клетчатки на 6 см ниже 12 ребра и параллельно ему, длиной 15 см. Люмботомия слева. Скелетировано тело L4 позвонка со смежными дисками после лигирования сегментарных сосудов. Произведена дискэктомия с L3 по L5, частичная резекция тела L4 позвонка. Тело позвонка составляет собой совокупность крупных каверн и гипертрофированных костных трабекул, практически не кровоточит, материал в объёме 2 см³ отправлен на цитоморфологическое исследование (рис. 6). Сформировано костное ложе для эндопротеза тела позвонка. Произведён передний корпородез MESH, аутокостью. Установлен дренаж в забрюшинное пространство. Рана герметично ушита послойно.

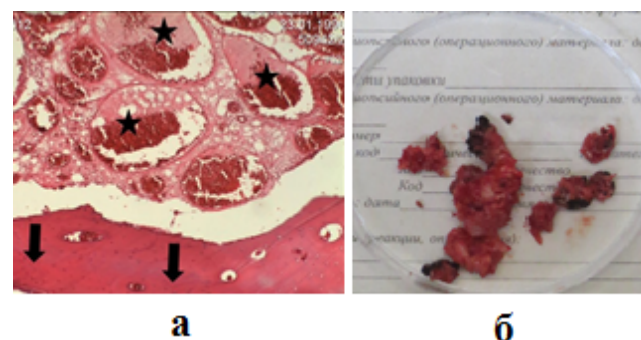


Рисунок 6. а - кавернозная гемангиома. Окраска гематоксилином-эозином. Между костными трабекулами (стрелки) тела позвонка рыхлая фиброзная ткань с тонкостенными кровеносными сосудами кавернозного типа (звезды). Сосуды аневризмально расширены, заполнены кровью и серозной жидкостью. Отмечаются обширные очаги свежих кровоизлияний. Увеличение: объектив 10, окуляр 40; б - фотография макропрепарата

В первые сутки после операции проведена КТ и рентгенографический контроль (рис. 7), металлоконструкция стабильна. Осуществлена полная резекция пораженной части тела позвонка. К моменту выписки из стационара болевой синдром регрессировал (ВАШ – 0), осевая нагрузка безболезненна, чувствительность и иннервация не нарушена.

Наблюдение за пациенткой в течение 1 года не выявило чувствительных и неврологических осложнений, металлоконструкция стабильна, в сегментах L3-L5 костно-металлический блок.

Клинический случай №3. Больная Н., 47 лет, предъявляет жалобы на остро начавшиеся без видимой причины боли в шейном отделе позвоночника, которые беспокоят её в течение

1 года. Обратилась к неврологу по месту жительства. После консультации специалиста, МРТ и КТ исследований (рис. 8), было сделано заключение: патологический компрессионный перелом С7 позвонка, КТ признаки гемангиомы тела С7 позвонка.

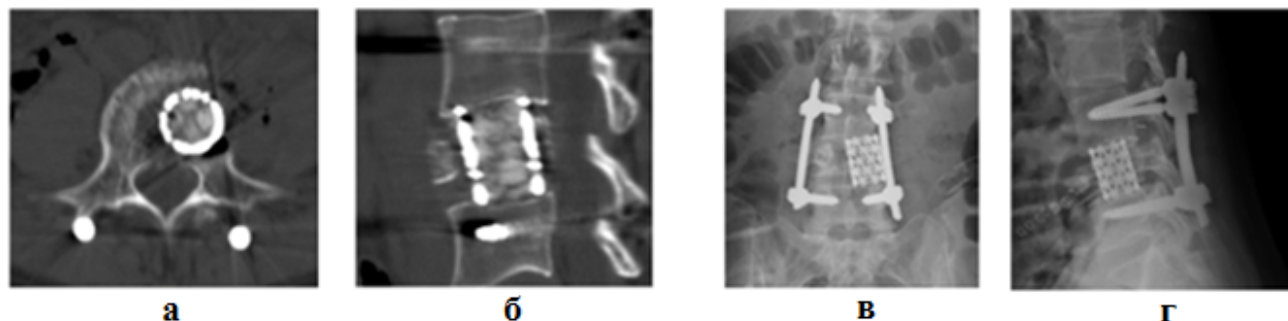


Рисунок 7. Послеоперационный КТ (а, б) и рентгенографический (в, г) контроль пациентки Б., 27 лет

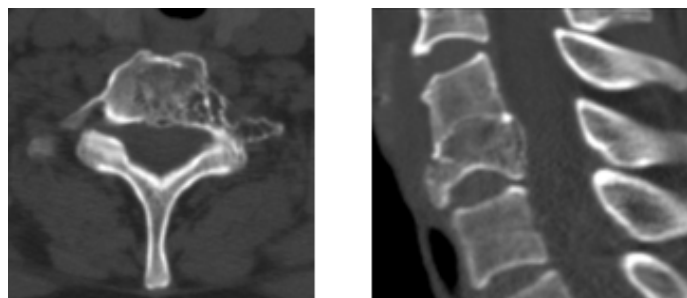


Рисунок 8. Преоперационное КТ обследование пациентки Н., 47 лет

На момент осмотра: в сознании, ориентирована. ЧМН в норме. Рефлексы с рук средней живости равномерные. Коленные рефлексы живые, равномерные. Ахилловы рефлексы живые. Отмечается напряжение паравerteбральных мышц в шейном отделе позвоночника. При пальпации остистых отростков болезненность на уровне С7 позвонка. Болезненность при пальпации в области тела С7 позвонка спереди. Объем движений в шейном отделе позвоночника снижен на 50%, которые болезненны, показатель по шкале ВАШ — 6.

Техника и результаты операции. Под ЭТН, в положении больной лежа на спине, с валиком между лопаток. После обработки и отграничения операционного поля – кожный разрез по переднему краю правой грудино-ключично-сосцевидной мышцы на уровне щитовидного хряща, длиной 7 см. Правосторонний доступ по Смит-Робинсону к вентральной поверхности тела С7 позвонка. Скелетирован участок вентральной поверхности тела позвонка 1x1 см, под ЭОП контролем произведено введение иглы для вертебропластики в центральный отдел тела С7 позвонка. Под ЭОП контролем введено 4 мл костного цемента Synicem. На контрольных рентгенограммах распространение пла-

стического материала правильные. Игла удалена, гемостаз, рана ушита послойно.

В первые сутки после операции проведено КТ-обследование (рис. 9), результаты которого свидетельствовали об отсутствии экстравертебральной миграции костного цемента и практически полном заполнении тела позвонка полиметилметакрилатом. К выписке из стационара болевой синдром полностью регрессировал (ВАШ – 0).

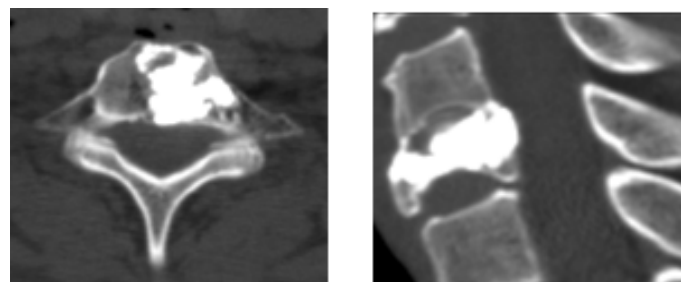


Рисунок 9. Послеоперационный КТ контроль пациентки Н., 47 лет

Наблюдение за пациенткой в течение 1 года нежелательных последствий операции не выявило.

Обзор литературы и обсуждение. Проведён тематический поиск в отечественной и зарубежной литературе в основных медицинских базах данных PubMed, Medline, Elibrary за период 1983-2023 гг. с использованием ключевых слов: compression fracture, aggressive vertebral hemangioma, vertebroplasty. Поиск был дополнен по разделу «similar articles» и списку литературы наиболее подходящих исследований [16, 20]. Диаграмма, отражающая особенности результатов поиска, представлены на рис. 10. Обращает на себя внимание скачкообразный рост публикационной активности, посвященной патологическим переломам на фоне ГП, с 2000 г. по настоящее время.

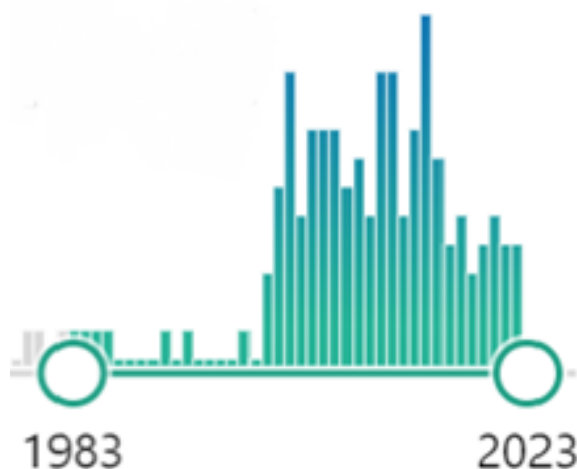


Рисунок 10. Диаграмма результатов поиска

После анализа названий публикаций и изучения их полнотекстовых вариантов были удалены повторяющиеся и неподходящие. Таким образом, в систематический обзор включены 15 публикаций (табл. 1). Во всех отобранных публикациях определяли возраст, пол пациента, локализацию перелома, неврологический статус, тактику лечения и его исход.

Исходя из полученной информации, можно определить варианты хирургического лечения патологических переломов, зависящие от степени поражения позвонка агрессивной ГП: ламинэктомия, резекция тела позвонка из переднего доступа со спондилодезом аутокостью, фиксация винтовой конструкцией из переднего доступа, задний спондилодез, межтеловой корпородез MESH, транспедикулярная фиксация, вертебропластика (кифопластика), комбинированный вариант. В 8 из 15 случаев (3 [29], 4 [19], 5 [20], 8 [23], 9 [24], 12 [26], 14 [32], 15 [28]) пациенты женского пола с диагностированной ГП и вызванным ею патологическим переломом в период беременности. На фоне беременности отмечен быстрый рост ГП с последующим патологическим переломом, сопровождающимся неврологическим дефицитом, что определило показания к экстренному оперативному лечению. Быстрый рост ГП связан с сосудистыми, гемодинамическими и эндокринными изменениями во время беременности: компрессия нижней полой вены (НПВ), вызванная увеличением матки (за счет плода), затрудняет кровоток из паравертебральных вен в НПВ, а увеличение кровотока через позвоночное венозное сплетение приводит к расширению ранее существовавших ГП. Высокий уровень прогестерона и увеличение объема плазмы во время беременности могут еще больше увеличить растяжение венозных каналов, а эндотелиальные пролиферативные эффекты эстрогена являются другими факторами, способствующими патогенезу увеличения гемангиомы [29, 30].

Таблица 1

Публикации, посвященные патологическим переломам тел позвонков на фоне агрессивных гемангиом

№	Публикация	Возраст	Пол	Локализация патологического перелома	Клинические особенности	Тактика лечения	Исход
1	Greenspan A., Klein M.J., Bennett A.J., Lewis M.M., Neuwirth M., Camins M.B. Case report 242. Hemangioma of the T6 vertebra with a compression fracture, extradural block and spinal cord compression. <i>Skeletal Radiol.</i> 1983;10(3):183-8. DOI: 10.1007/BF00357777 [17]	39	ж	T6	Болевой синдром, монопарез	Торакотомия, резекция, передний спондилодез аутокостью, задний спондилодез	Частичное восстановление
2	Graham J.J., Yang W.C. Vertebral hemangioma with compression fracture and paraparesis treated with preoperative embolization and vertebral resection. <i>Spine (Phila Pa 1976)</i> . 1984;9(1):97-101. DOI: 10.1097/00007632-198401000-00022 [18]	77	ж	Th12	Парапарез	Торакотомия, резекция, передний спондилодез аутокостью	Полное восстановление
3	Liu C.-L., Yang D.-J. Paraplegia Due to Vertebral Hemangioma during Pregnancy. <i>Spine</i> . 1988;13(1):107-108. DOI:10.1097/00007632-198801000-00025 [29]	25	ж	T4	Парапарез	Торакотомия, резекция и передний спондилодез аутокостью	Полное восстановление
4	Schwartz T.H., Hibshoosh H., Riedel C.J. Estrogen and progesterone receptor-negative T11 vertebral hemangioma presenting as a postpartum compression fracture: case report and management. <i>Neurosurgery</i> . 2000;46(1):218-221 [19]	29	ж	Th11	Парапарез	Декомпрессия и фиксация из переднего доступа (MESH+вентральная пластина)	Полное восстановление

Продолжение Таблицы 1

5	Chi J.H., Manley G.T., Chou D. Pregnancy-related vertebral hemangioma. Case report, review of the literature, and management algorithm. <i>Neurosurg Focus</i> . 2005;19(3):E7. DOI: 10.3171/foc.2005.19.3.8 [20]	26	ж	C7	Парапарез	резекция, аутоотрансплантация, бисегментарная пластина	Полное восстановление
6	Vinay S., Khan S.K., Braybrooke J.R. Lumbar vertebral haemangioma causing pathological fracture, epidural haemorrhage, and cord compression: a case report and review of literature. <i>J Spinal Cord Med</i> . 2011;34(3):335-9. DOI: 10.1179/2045772311Y.0000000004 [21]	49	м	L1	Болевой синдром, парапарез, нарушение функций т/з	ТПФ, открытая вертебропластика	Частичное восстановление
7	Haque M.U., Wilson A.N., Blecher H.D., Reich S.M. Lumbar hemangioma masking a plasma cell tumor--case report and review of the literature. <i>Spine J</i> . 2013;13(8):e11-5. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.01.050 [22]	56	ж	L4	Болевой синдром, парапарез	ТПФ, декомпрессия и фиксация из переднего доступа	Полное восстановление
8	Moles A., Hamel O., Perret C., Bord E., Robert R., Buffenoir K. Symptomatic vertebral hemangiomas during pregnancy. <i>J Neurosurg Spine</i> . 2014;20(5):585-91. DOI: 10.3171/2014.2.SPINE13593 [23]	28,35	ж	T3, T7	Болевой синдром, парапарез	Ламинэктомия и вертебропластика; ТПФ	Полное восстановление
9	Staikou C., Stamelos M., Boutas I., Koutoulidis V. Undiagnosed vertebral hemangioma causing a lumbar compression fracture and epidural hematoma in a parturient undergoing vaginal delivery under epidural analgesia: a case report. <i>Can J Anaesth</i> . 2015;62(8):901-6. DOI: 10.1007/s12630-015-0381-4 [24]	32	ж	L2	Болевой синдром, парапарез	ТПФ	Полное восстановление
10	Li C., Zhang H.B., Zhang H., Li Q., Zhang J., Wang J., Guo K.J., Wang L.X. Severe pathological fractures caused by vertebral hemangiomas with posterior decompression, bone cement augmentation and internal fixation. <i>Orthop Traumatol Surg Res</i> . 2016;102(4):489-94. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.01.024 [31]	30	ж	T12	Болевой синдром, парапарез	ТПФ, открытая вертебропластика	Полное восстановление
11	Knechtle B., Nikolaidis P.T., Lutz B., Rosemann T., Baerlocher C.B. Pathologic fracture of the thoracic spine in a male master ultra-marathoner due to the combination of a vertebral hemangioma and osteopenia. <i>Medicina (Kaunas)</i> . 2017;53(2):131-137. DOI: 10.1016/j.medici.2017.02.003 [25]	52	м	th5	Болевой синдром	Вертебропластика	Полное восстановление
12	Fereydonyan N., Taheri M., Kazemi F. Recurrent symptomatic vertebral hemangioma during two consecutive pregnancies: Case report and review of the literature. <i>Surg Neurol Int</i> . 2017;(8):105. DOI: 10.4103/sni.sni_93_17[26]	28	ж	T5	Болевой синдром, парапарез, нарушение функций т/з	Двухэтапное лечение: 1. Декомпрессия и фиксация из переднего доступа (MESH+вентральная пластина); 2. Ламинэктомия	Л е г к а я остаточная с п а с т и ч н о с т ь нижних конечностей
13	Kilic K., Unal E., Toktas Z.O., Aker F.V., Akakin A., Kilic T. Posttraumatic Progressive Vertebral Hemangioma Induced by a Fracture. <i>Case Rep Surg</i> . 2017;2017:8280678. DOI: 10.1155/2017/8280678 [27]	40	м	L1	Парапарез, Болевой синдром	Декомпрессия и фиксация из переднего доступа (MESH+вентральная пластина)	Полное восстановление

Продолжение Таблицы 1

14	Wang G.X., Mu Y.D., Che J.Y., Zhang G.F., Jiang G., Gao C.P. Compressive myelopathy and compression fracture of aggressive vertebral hemangioma after parturition: A case report and review of literature. <i>Medicine (Baltimore)</i> . 2019;98(50):e18285. DOI: 10.1097/MD.00000000000018285 [32]	35	ж	T5	Парапарез, Болевой синдром	Ламинэктомия, вертебропластика, ТПФ	Полное восстановление
15	Bourghli A., Abduljawad S.M., BoissiÈre L., Khalifa H., Obeid I. Aggressive Thoracic Hemangioma Leading to Secondary Kyphosis with Paraparesis in the Postpartum Period. A Case Report. <i>Int J Spine Surg</i> . 2020;14(3):418-425. DOI: 10.14444/7055 [28]	30	ж	T6	Болевой синдром, парапарез	Ламинэктомия, ТПФ	Полное восстановление

По данным литературы, у 3 пациентов выполнена резекция тела позвонка через передний доступ с замещением дефекта аутокостью; 1 пациент – вертебропластика (кифопластика); 5 – декомпрессия с фиксацией металлоконструкцией из переднего доступа; 5 – транспедикулярная фиксация (ТПФ) и открытая вертебропластика; 1 – ТПФ и ламинэктомия. Доминировали случаи с поражением на уровне переходных отделов позвоночника: груднопоясничного и шейногрудного: Th11 – L2 (6) и C7 (1). Это может свидетельствовать в пользу механической теории роста гемангиом (рост вследствие реканализации тромбов, образовавшихся при переломах трабекул на периферии дефекта кости в биомеханически более нагруженных позвонках). Из всех перечисленных оперативных вмешательств 13 из 15 привели к полному регрессу неврологического дефицита, у 2 из 15 пациентов полного регресса неврологического дефицита не произошло ввиду длительно существовавшего до операции неврологического дефицита.

Заключение. ГП, являясь доброкачественными по своей природе новообразованиями, могут становиться агрессивными. На фоне агрессивных ГП существует риск возникновения патологического перелома, особенно у «биомеханически уязвимых» позвонков.

Поврежденный позвонок должен быть исследован с помощью КТ и МРТ для определения характера и объема поражения (в сомнительных случаях рекомендована биопсия).

При патологическом переломе без неврологического дефицита и значительного снижения тела позвонка возможно малоинвазивное лечение в объеме вертебро- или кифопластики [31-34].

Необходимость реконструкции неопороспособного тела позвонка, показания к декомпрессии структур позвоночного канала предполагает металлоспондилосинтез, адекватный морфологии поражения и структуре перелома. Выбор оптимальной тактики хирургического лечения обеспечивает хорошие клинические и рентгенологические результаты. При этом обращает на себя внимание отсутствие в доступной литературе общепринятого алгоритма выбора тактики при патологических переломах на

фоне ГП, что подтверждает необходимость продолжения исследования по данной теме.

Список литературы / References

1. Zafeiris C.P., Lewkonja P., Jacobs W.B. Atypical vertebral hemangioma: an aggressive form of a benign disease. Case Report and Literature Review. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 2021;21(2):317-321.
2. Goraya G.S., Singhal S., Paul B.S., Paul G. Aggressive Vertebral Hemangioma: The Mystery of Spastic Legs Unveiled by a Purple Shoulder. *Cureus*. 2022;14(1):e21568. DOI: 10.7759/cureus.21568
3. Кравцов М.Н. Агрессивные гемангиомы позвонков оптимизация тактики лечения: автореферат дисс. на соискание учёной степени кан. мед. наук. СПб., 2010. 24 с. [Kravtsov M.N. Aggressive vertebral hemangiomas optimization of treatment tactics: PhD abstract. Saint-Petersburg, 2010. 24 p.]
4. Acosta F.L. Jr., Sanai N., Chi J.H., Dowd C.F., Chin C., Tihan T., Chou D., Weinstein P.R., Ames C.P. Comprehensive management of symptomatic and aggressive vertebral hemangiomas. *Neurosurg Clin N Am*. 2008;19(1):17-29. DOI: 10.1016/j.nec.2007.09.010
5. Krueger E.G., Sobel G.L., Weinstein C. Vertebral hemangioma with compression of spinal cord. *J Neurosurg*. 1961;18:331-338.
6. McAllister V.L., Kendall B.E., Bull J.W. Symptomatic vertebral hemangiomas. *Brain* 1975;98:71-80. DOI: 10.1093/brain/98.1.71
7. Nguyen J.P., Djindjian M., Gaston A., Gherardi R., Benhaïem N., Caron J.P., Poirier J. Vertebral hemangiomas presenting with neurologic symptoms. *Surg Neurol*. 1987;27:391-7. DOI: 10.1016/0090-3019(87)90020-6
8. Laredo J.D., Reizine D., Bard M., Merland J.J. Vertebral hemangiomas: radiologic evaluation. *Radiology*. 1986;161(1):183-9. DOI: 10.1148/radiology.161.1.3763864
9. Кравцов М.Н., Мануковский В.А., Манащук В.И., Свистов Д.В. Диагностика и лечение агрессивных гемангиом позвоночника. Клинические рекомендации. М., 2015. С. 35. [Kravtsov M.N., Manukovsky V.A., Manashchuk V.I., Svistov D.V. Diagnostics and treatment of aggressive spinal hemangiomas. Clinical recommendations. Moscow, 2015. P. 35.]

10. Enneking W.F., Spanier S.S., Goodman M.A. A system for the surgical staging of musculoskeletal sarcoma. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(415):4-18. DOI: 10.1097/01.blo.0000093891.12372.0f
11. Jawad M.U., Scully S.P. In Brief: Classifications in Brief: Enneking Classification: Benign and Malignant Tumors of the Musculoskeletal System. *Clinical Orthopaedics and Related Research.* 2010;468(7):2000-2002. DOI:10.1007/s11999-010-1315-7
12. Заборовский Н.С., Пташников Д.А., Михайлов Д.А., Смекаленков О.А., Масевнин С.В. Онкологические принципы в хирургии опухолей позвоночника. *Хирургия позвоночника.* 2021;18(2):64-72. [Zaborovskii N.S., Ptashnikov D.A., Mikhaylov D.A., Smekalenkov O.A., Masevnin S.V. Oncological principles in spinal tumor surgery. *Hir. Pozvonoc.* 2021;18(2):64-72. In Russian]. DOI: 10.14531/ss2021.2.64-72
13. Кит О.И., Закондырин Д.Е., Росторгуев Э.Е., Юндин С.В. Особенности хирургического лечения синдрома эпидуральной компрессии у пациентов со злокачественными опухолями позвонков. *Креативная хирургия и онкология.* 2022;12(1):21-27. [Kit O.I., Zakondyryin D.E., Rostorguev E.E., Yundin S.V. Specifics of epidural compression syndrome surgery in patients with spinal malignancy. *Creative Surgery and Oncology.* 2022;12(1):21-27. In Russian]. DOI: 10.24060/2076-3093-2022-12-1-21-27
14. Patchell R.A., Tibbs P.A., Regine W.F., Payne R., Saris S., Kryscio R.J., Mohiuddin M., Young B. Direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastatic cancer: a randomised trial. *Lancet.* 2005;366(9486):43-648. DOI: 10.1016/S0140-6736(05)66954-1
15. Al-Omar A., Masucci L., Masson-Cote L., Campbell M., Atenafu E.G., Parent A., Letourneau D., Yu E., Rampersaud R., Massicotte E., Lewis S., Yee A., Thibault I., Fehlings M.G., Sahgal A. Surgical resection of epidural disease improves local control following postoperative spine stereotactic body radiotherapy. *Neuro Oncol.* 2013;15(10):1413-1419. DOI: 10.1093/neuonc/not101
16. Островский В.В., Бажанов С.П., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков В.В., Мизюров С.А., Папаев А.В. Нейроортопедический подход к тактике лечения пациента со шванномой и агрессивной гемангиомой на уровне одного позвоночно-двигательного сегмента: клиническое наблюдение. *Хирургия позвоночника.* 2022;19(2):67-73. [Ostrovskij V.V., Bazhanov S.P., Arsenievich V.B., Likhachev S.V., Zaretskov V.V., Mizyurov S.A., Papaev A.V. Neuroorthopedic approach to treating a patient with schwannoma and aggressive hemangioma at a single spinal motion segment: a case study. *Spine Surgery.* 2022;19(2):67-73. In Russian.] DOI: 10.14531/ss2022.2.67-73
17. Greenspan A., Klein M.J., Bennett A.J., Lewis M.M., Newirth M., Camins M.B. Case report 242. Hemangioma of the T6 vertebra with a compression fracture, extradural block and spinal cord compression. *Skeletal Radiol.* 1983;10(3):183-188. DOI: 10.1007/BF00357777
18. Graham J.J., Yang W.C. Vertebral hemangioma with compression fracture and paraparesis treated with preoperative embolization and vertebral resection. *Spine (Phila Pa 1976).* 1984;9(1):97-101. DOI: 10.1097/00007632-198401000-00022
19. Schwartz T.H., Hibshoosh H., Riedel C.J. Estrogen and progesterone receptor-negative T11 vertebral hemangioma presenting as a postpartum compression fracture: case report and management. *Neurosurgery.* 2000;46(1):218-221.
20. Chi J.H., Manley G.T., Chou D. Pregnancy-related vertebral hemangioma. Case report, review of the literature, and management algorithm. *Neurosurg Focus.* 2005;19(3):E7. DOI: 10.3171/foc.2005.19.3.8
21. Vinay S., Khan S.K., Braybrooke J.R. Lumbar vertebral haemangioma causing pathological fracture, epidural haemorrhage, and cord compression: a case report and review of literature. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(3):335-9. DOI: 10.1179/2045772311Y.00000000004
22. Haque M.U., Wilson A.N., Blecher H.D., Reich S.M. Lumbar hemangioma masking a plasma cell tumor--case report and review of the literature. *Spine J.* 2013;13(8):e11-15. DOI: 10.1016/j.spinee.2013.01.050
23. Moles A., Hamel O., Perret C., Bord E., Robert R., Buffenoir K. Symptomatic vertebral hemangiomas during pregnancy. *J Neurosurg Spine.* 2014;20(5):585-591. DOI: 10.3171/2014.2.SPINE13593
24. Staikou C., Stamelos M., Boutas I., Koutoulidis V. Undiagnosed vertebral hemangioma causing a lumbar compression fracture and epidural hematoma in a parturient undergoing vaginal delivery under epidural analgesia: a case report. *Can J Anaesth.* 2015;62(8):901-906. DOI: 10.1007/s12630-015-0381-4
25. Knechtel B., Nikolaidis P.T., Lutz B., Rosemann T., Baerlocher C.B. Pathologic fracture of the thoracic spine in a male master ultra-marathoner due to the combination of a vertebral hemangioma and osteopenia. *Medicina (Kaunas).* 2017;53(2):131-137. DOI: 10.1016/j.medici.2017.02.003
26. Fereydonyan N., Taheri M., Kazemi F. Recurrent symptomatic vertebral hemangioma during two consecutive pregnancies: Case report and review of the literature. *Surg Neurol Int.* 2017;8:105. DOI: 10.4103/sni.sni_93_17
27. Kilic K., Unal E., Toktas Z.O., Aker F.V., Akakin A., Kilic T. Post-traumatic Progressive Vertebral Hemangioma Induced by a Fracture. *Case Rep Surg.* 2017;2017:8280678. DOI: 10.1155/2017/8280678
28. Bourghli A., Abduljawad S.M., BoissiÈre L., Khalifa H., Obeid I. Aggressive Thoracic Hemangioma Leading to Secondary Kyphosis with Paraparesis in the Postpartum Period. A Case Report. *Int J Spine Surg.* 2020;14(3):418-425. DOI: 10.14444/7055
29. Liu C.-L., Yang D.-J. Paraplegia Due to Vertebral Hemangioma during Pregnancy. *Spine.* 1988;13(1):107-108. DOI:10.1097/00007632-198801000-00025
30. Nayak R., Singh H., Khwaja G., Chowdhury D., Gupta M. Pregnancy related symptomatic vertebral hemangioma. *Annals of Indian Academy of Neurology.* 2014;17(1):120. DOI:10.4103/0972-2327.128577
31. Li C., Zhang H.B., Zhang H., Li Q., Zhang J., Wang J., Guo K.J., Wang L.X. Severe pathological fractures caused by vertebral hemangiomas with posterior decompression, bone cement augmentation and internal fixation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(4):489-494. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.01.024
32. Wang G.X., Mu Y.D., Che J.Y., Zhang G.F., Jiang G., Gao C.P. Compressive myelopathy and compression fracture of aggressive vertebral hemangioma after parturition: A case report and review of literature. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(50):e18285. DOI: 10.1097/MD.0000000000001825

33. Мизюров С.А., Островский В.В., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков А.В., Папаев А.В. Баллонная кифопластика в хирургическом лечении агрессивных гемангиом позвоночника (обзор литературы). Гений ортопедии. 2021;27(6):821-826. [Mizyurov S.A., Ostrovskij V.V., Zaretskov V.V., Arsenievich V.B., Likhachev S.V., Zaretskov A.V., Papaev A.V. Balloon kyphoplasty for surgical treatment of aggressive vertebral hemangiomas (literature review). Genij Ortopedii. 2021;27(6):821-826. In Russian]. DOI: 10.18019/1028-4427-2021-27-6-821-826

34. Арсениевич В.Б., Лихачев С.В., Зарецков В.В., Островский В.В., Бажанов С.П., Мизюров С.А., Степукхович С.В. Открытая вертебропластика при агрессивных гемангиомах шейного отдела позвоночника. Хирургия позвоночника. 2021;18(1):53-60. [Arsenievich V.B., Likhachev S.V., Zaretskov V.V., Ostrovskij V.V., Bazhanov S.P., Mizyurov S.A., Stepukhovich S.V. Open vertebroplasty for cervical spine aggressive hemangioma. Spine Surgery. 2021;18(1):53-60. In Russian.] DOI: 10.14531/ss2021.1.53-60

Информация об авторах:

Островский Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410002, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: ostrw@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8602-2715>

Лихачев Сергей Вячеславович – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебрологии НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410002, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: Likha4@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-1874-2507>

Папаев Александр Валерьевич – аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410012, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: papaev-aleks@mail.ru

Зарецков Владимир Владимирович – доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебрологии НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410002, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: vvzaretskov@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5921-2786>

Арсениевич Владислав Бранкович – кандидат медицинских наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением №3 НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410002, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: vbarsenievich@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4808-1578>

Мизюров Сергей Александрович – ассистент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410012, ул. им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: miziurov@inbox.ru; <http://orcid.org/0000-0002-8935-3384>

Зарецков Александр Владимирович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ, г. Саратов, 410002, ул.

им. Н.Г. Чернышевского, 148, Россия; e-mail: vvzaretskov@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-0195-735X>

Автор, ответственный за переписку: Папаев Александр Валерьевич, e-mail: papaev-aleks@mail.ru

Information about authors:

Vladimir V. Ostrovskij – MD, DSc, Professor in the Department of Traumatology and Orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: ostrw@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8602-2715>

Sergey V. Likhachev – MD, PhD, Senior Research Assistant, Department of Neurosurgery and Vertebrology Innovations, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: Likha4@mail.ru <http://orcid.org/0000-0003-1874-2507>

Aleksander V. Papaev – postgraduate student in the Department of Traumatology and Orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: papaev-aleks@mail.ru

Vladimir V. Zaretskov – MD, DSc, Leading Research Assistant, Department of Neurosurgery and Vertebrology Innovations, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: vvzaretskov@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0001-5921-2786>

Vladislav B. Arsenievich – MD, PhD, Head of Trauma Orthopedic Dept. #3, Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: vbarsenievich@mail.ru; <http://orcid.org/0000-0003-4808-1578>

Sergey A. Mizyurov – Assistant in the department of Traumatology and Orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; E-mail: miziurov@inbox.ru, <http://orcid.org/0000-0002-8935-3384>

Aleksander V. Zaretskov – MD, PhD, Associate Professor in the Department of Traumatology and Orthopedics, V.I. Razumovsky Saratov State Medical University, 410002, N.G. Chernyshevskogo str., 148, Saratov, Russian Federation; e-mail: vvzaretskov@mail.ru ; <http://orcid.org/0000-0003-0195-735X>

Corresponding author: Aleksander V. Papaev, e-mail: papaev-aleks@mail.ru