

## ОПЕРАТИВНОЕ ЛЕЧЕНИЕ АГРЕССИВНЫХ ГЕАНГИОМ ПЕРЕХОДНОГО ШЕЙНО-ГРУДНОГО ОТДЕЛА ПОЗВОНОЧНИКА У ДЕТЕЙ (КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ, ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ)

© *В.В. Зарецков, В.Б. Арсениевич, С.В. Лихачев, С.В. Степухович, С.А. Мизюров*

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского»  
Минздрава России, Саратов

Поступила: 27.02.2019

Одобрена: 07.04.2019

Принята: 06.06.2019

**Введение.** Гемангиомы позвоночника — достаточно распространенная патология, 3,7 % из них имеют агрессивный характер. Одним из патогенетических факторов роста гемангиомы тела позвонка считается его механическая перегрузка. Наибольшую нагрузку испытывают переходные отделы позвоночника. Поражение гемангиомой переходного шейно-грудного отдела позвоночника встречается достаточно редко (2–4 % случаев всех гемангиом позвоночника). Распространенным методом лечения агрессивных гемангиом является пункционная вертебропластика. В настоящее время наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов детского возраста, частота встречаемости гемангиом в возрасте до 18 лет приближается к 8 %. Переоценка возможностей консервативного лечения гемангиом у детей зачастую приводит к неудовлетворительным результатам. Клиническое исследование по данной проблеме актуально в связи с недостаточной освещенностью в доступных источниках литературы вопросов по хирургической тактике при агрессивных гемангиомах позвоночника у детей.

**Клинические наблюдения.** Представлены результаты лечения двух пациентов в возрасте 15 и 17 лет с агрессивными гемангиомами переходного шейно-грудного отдела позвоночника, прооперированных с использованием открытой пункционной вертебропластики. Осложнений в послеоперационном периоде не отмечалось, получены хорошие предварительные результаты.

**Обсуждение.** Описаны и проанализированы различные подходы к лечению детей с агрессивными гемангиомами переходного шейно-грудного отдела позвоночника, в том числе с применением открытой пункционной вертебропластики.

**Заключение.** Представленные клинические случаи оперативного лечения агрессивных гемангиом переходного шейно-грудного отдела позвоночника могут вызвать интерес у широкой аудитории вследствие недостаточной освещенности хирургического лечения гемангиом позвоночника в детском возрасте.

**Ключевые слова:** позвоночник; гемангиома у детей; шейно-грудной переходный отдел; вертебропластика.

## SURGICAL TREATMENT OF AGGRESSIVE HEMANGIOMAS OF THE TRANSITIONAL CERVICAL-THORACIC SPINE IN CHILDREN (CLINICAL OBSERVATIONS, PRELIMINARY RESULTS)

© *V.V. Zaretskov, V.B. Arsenievich, S.V. Likhachev, S.V. Stepukhovich, S.A. Mizyurov*

Saratov State Medical University named after V.I. Razumovsky, Saratov, Russia

For citation: *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery.* 2019;7(2):79-86

Received: 27.02.2019

Revised: 07.04.2019

Accepted: 06.06.2019

**Introduction.** Vertebral hemangioma is a common pathology, in which 3.7% cases are aggressive. One of the pathogenetic factors contributing to the growth of vertebral hemangioma is mechanical overload. The transitional parts of the spine are the most loaded. Lesions of the transitional cervical-thoracic spine by hemangioma are rare (2%–4% of all vertebral hemangiomas). A common treatment for aggressive hemangiomas is puncture vertebroplasty. Currently, the number of pediatric patients with vertebral hemangiomas has increased, with an incidence close to 8% for individuals aged below 18 years. Exaggeration of the possibilities of conservative treatment for hemangiomas in children often leads to unsatisfactory results. Clinical research on this problem is relevant due to the lack information about the surgical tactics in aggressive spinal hemangiomas in children.

**Clinical observation.** Two patients aged 15 and 17 years old with aggressive hemangiomas of the transitional cervical-thoracic spine underwent operation with the use of open-puncture vertebroplasty. There were no postoperative complications, and good preliminary results were obtained.

**Discussion.** Various approaches in the treatment of aggressive hemangiomas of the transitional cervical-thoracic spine in children, including open-puncture vertebroplasty, were presented and analyzed.

**Conclusion.** Due to the limited information about surgical treatment for pediatric vertebral hemangiomas, the presented clinical cases of surgical treatment for aggressive hemangiomas of the transitional cervical-thoracic spine may be of interest to a wide audience.

**Keywords:** spine; hemangioma in children; cervical-thoracic transition; vertebroplasty.

## Введение

Гемангиома позвоночника (ГП) является достаточно распространенной патологией, встречающейся в популяции у каждого десятого [1]. По данным литературы, 3,7 % ГП имеют агрессивный характер [2]. Агрессивность ГП определяют по рентгенологическим и клиническим признакам. К критериям агрессивности относятся: наличие экстравертебрального компонента гемангиомы; компрессионный перелом или компрессионная деформация тела позвонка, пораженного гемангиомой; костная экспансия с выпячиванием кортикального слоя (вздутие позвонка); поражение гемангиомой более 60 % объема тела позвонка; повреждение (истончение и/или деструкция) кортикального слоя; неравномерная трабекулярная структура гемангиомы; распространение гемангиомы с тела на дугу позвонка; отсутствие жировой ткани в структуре гемангиом (низкий сигнал от гемангиомы на T1 и высокий — на T2 ВИ на магнитно-резонансной томографии (МРТ), высокий сигнал на T2 ВИ в режиме подавления сигнала от жира); локальный болевой синдром и неврологические проявления. Каждому из перечисленных клинических и лучевых признаков присваивают определенное количество баллов (от 1 до 5). Гемангиому считают агрессивной, если сумма баллов по всем признакам составляет 5 и более [3].

С внедрением в клиническую практику лучевых методов обследования ГП из разряда случайных находок перешли в разряд актуальных проблем современной медицины [4]. Ведущими методами диагностики заболеваний позвоночника являются компьютерная томография (КТ)

и МРТ [3]. КТ — это наиболее эффективный метод диагностики ГП, точность и чувствительность которого достигают 100 %, точность МРТ составляет 94,7 %, а чувствительность — 96,7 % [5]. Одним из патогенетических факторов роста гемангиомы считается механическая перегрузка [6]. Как известно, наибольшей нагрузке подвергаются переходные отделы позвоночника [7]. Их функциональная значимость и подверженность повышенным механическим воздействиям повышают риск агрессивного роста и патологического перелома тела позвонка при гемангиомах данных локализаций [8]. Основная доля гемангиом приходится на переходный грудно-поясничный отдел (Th<sub>11</sub>–L<sub>2</sub>) позвоночника — около 56–62 % случаев, поражения переходного шейно-грудного отдела (C<sub>7</sub>–Th<sub>1</sub>) составляют 2–4 %, поражения переходного пояснично-крестцового отдела (L<sub>5</sub>–S<sub>1</sub>) — 8–12 % [9].

ГП крайне редко встречаются у детей в первом десятилетии жизни [10]. Следует отметить, что в настоящее время наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов детского возраста [11]. Многие авторы связывают это с генетической предрасположенностью и канцерогенной экологической обстановкой [12]. Наиболее часто ГП у детей поражают грудной отдел — 76 %, затем по частоте встречаемости следует поясничный отдел — 21 %, поражение шейного и крестцово-копчикового отделов встречаются крайне редко — 1–1,5 % [13]. На сегодняшний день частота встречаемости ГП в возрасте до 18 лет приближается к 8 % всех выявленных случаев [10]. У детей с агрессивной ГП могут наблюдаться следующие клинические признаки: болезненные ощущения

в области пораженного позвонка или вдоль всего позвоночника, усиление болей после физических нагрузок и в конце дня, частое онемение конечностей [13].

Пункционная вертебропластика (ПВ), по данным большинства авторов, высокоэффективна в лечении патологии позвоночника, в том числе и при агрессивных формах гемангиом [3]. Основной целью вертебропластики является восстановление опороспособности поврежденного позвонка, достижение анальгезирующего и противоопухолевого эффекта [6]. При ПВ в шейном и переходном шейно-грудном отделах позвоночника используют перкутанный переднебоковой доступ, однако он имеет свои недостатки [3]. В частности, визуализация с электронно-оптическим преобразователем основных рентгеновских ориентиров на уровне  $C_7$ – $Th_1$  может быть значительно ограничена из-за эффекта рентгеновской тени, создаваемой поясом верхних конечностей [14]. Это затрудняет процесс контроля за пункцией позвонка иглой, тем самым повышается риск развития осложнений. В связи с вышесказанным ПВ на данном уровне рекомендуют выполнять из открытого переднебокового доступа [15].

Отсутствие в доступных отечественных источниках сообщений о хирургической тактике при агрессивных ГП у детей и единичные публикации в зарубежной литературе дают основание представить собственные клинические наблюдения двух пациентов в возрасте 15 и 17 лет с агрессивными гемангиомами позвонков  $C_7$  и  $Th_1$ .

## Клинические наблюдения

*Методика открытой пункционной вертебропластики.* Открытый переднебоковой доступ к телам позвонков  $C_7$  и  $Th_1$  осуществляли под общей анестезией в положении пациента на спине с небольшим валиком под поясом верхних конечностей, голова в состоянии разгибания, слегка отведена в противоположную операционному разрезу сторону под углом  $15^\circ$ . Использовали правосторонний доступ. Производили разрез кожи длиной около 5 см. Послойно вскрывали подкожную клетчатку, подкожную мышцу, фасции шеи. В пространстве между гортанью, глоткой, пищеводом с одной стороны и сонной артерией — с другой углубляли операционную рану. Срединные органы шеи (гортань, глотку, пищевод и щитовидную железу) смещали медиально, а основной сосудисто-нервный пучок шеи — латерально. В глубине раны обнажали тело пораженного позвонка, в который вводили пункционную иглу и устанавливали ее по передней поверхности позвонка ближе к средней линии. Применяли пункционную иглу длиной 10 см и диаметром 13 G с коническим круглым дистальным концом. Объем вводимого цемента повышенной вязкости составлял 3 и 4 мл соответственно.

*Клинический случай 1.* Больной А., 15 лет, обратился в консультативно-диагностическое отделение НИИТОН СГМУ в марте 2018 г. с жалобами на боли в шейном отделе позвоночника с иррадиацией в область латеральной поверхности надплечий. Боли носили стойкий и интенсивный

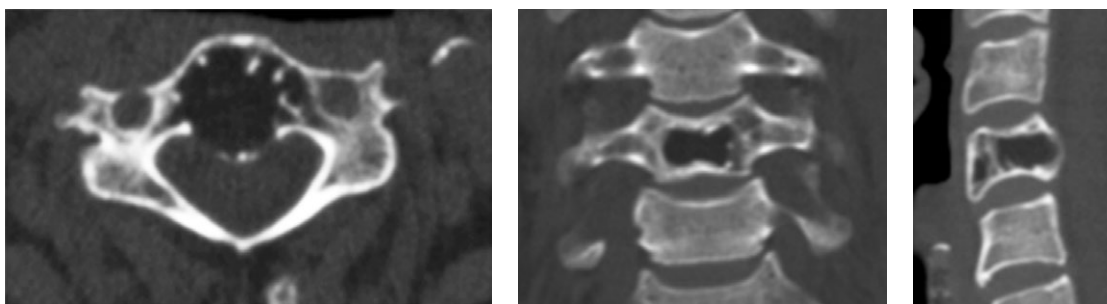


Рис. 1. КТ-сканы позвонка  $C_7$  пациента А. до операции

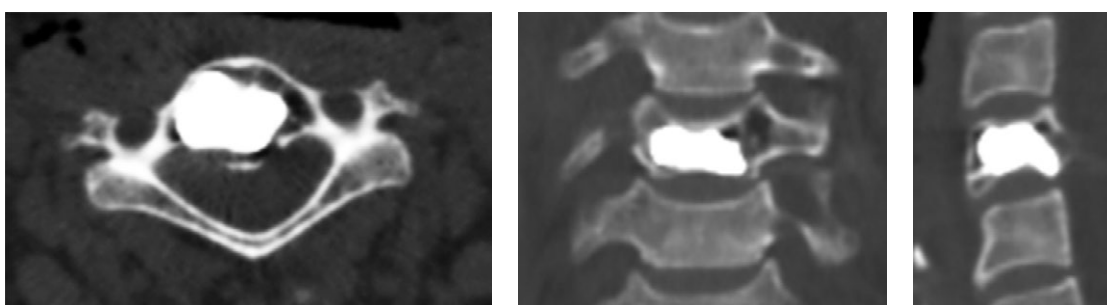


Рис. 2. КТ-сканы позвонка  $C_7$  пациента А. после операции

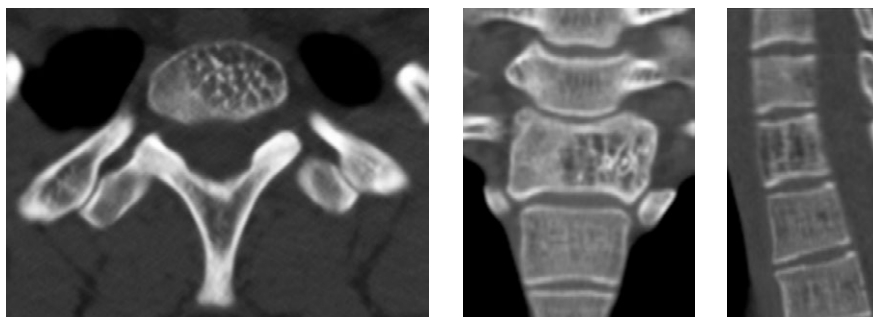


Рис. 3. КТ-сканы позвонка Th<sub>1</sub> пациентки В. до операции

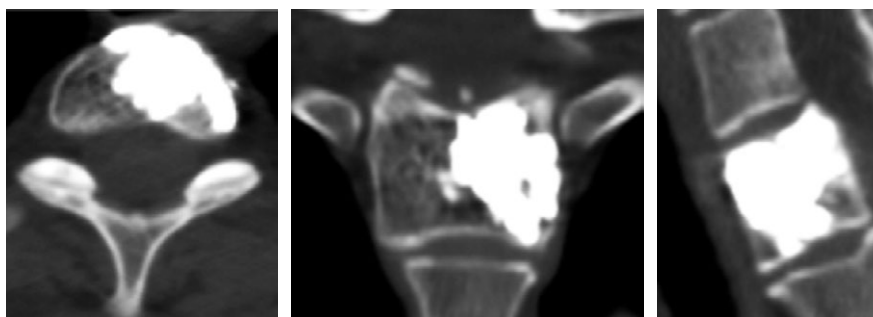


Рис. 4. КТ-сканы позвонка Th<sub>1</sub> пациентки В. после операции

характер, усиливались при движении головой. Болевой синдром пациент оценивал в 8 баллов по ВАШ. Из анамнеза: пациент испытывал боли на протяжении последних 6 месяцев. При пальпации остистого отростка позвонка С<sub>7</sub> отмечалось резкое усиление болевого синдрома. При выполнении КТ-исследования шейного отдела позвоночника диагностирована тотальная агрессивная гемангиома тела позвонка С<sub>7</sub> (рис. 1).

Пациент был госпитализирован в стационар, где ему было проведено оперативное вмешательство: открытая ПВ тела позвонка С<sub>7</sub>. После операции отмечен полный регресс болевого синдрома. На послеоперационных КТ-снимках незапланированной миграции полиметилметакрилата не выявлено (рис. 2).

*Клинический случай 2.* Больная В., 17 лет, обратилась в институт в мае 2018 г. с жалобами на боли в шейном и грудном отделах позвоночника с иррадиацией в правую верхнюю конечность. Боли носили ноющий, периодический характер, усиливались при физической нагрузке. Болевой синдром пациентка оценивала в 6 баллов по ВАШ. При пальпации остистых отростков позвонков С<sub>7</sub>–Th<sub>1</sub> отмечалось усиление болевого синдрома. При выполнении КТ-исследования диагностирована агрессивная гемангиома тела позвонка Th<sub>1</sub> (рис. 3). Агрессивность гемангиомы помимо клинических симптомов характеризовалась следующими КТ-признаками: костной экспансией с выпячиванием кортикального слоя; поражением более  $\frac{2}{3}$  объема тела позвонка; по-

вреждением (истончением) кортикального слоя; неравномерной трабекулярной структурой гемангиомы.

Пациентке была выполнена открытая ПВ тела позвонка Th<sub>1</sub>. После операции болевой синдром регрессировал. На послеоперационных КТ-снимках — плотное заполнение полости полиметилметакрилатом (рис. 4).

Эффективность ПВ оценивали по клиническим данным — полный регресс болевого синдрома (до 0 баллов по ВАШ во всех случаях). Обоим пациентам после операции было произведено контрольное КТ-исследование. На КТ-сканах визуализировали полноту заполнения полости гемангиом костным цементом — от 86 до 94 % заполнения. Продолжительность пребывания пациентов в стационаре составила 2–4 дня. Последующий КТ-контроль проводили через 6 месяцев, было подтверждено отсутствие рецидивного роста гемангиом.

## Обсуждение

Выбор тактики лечения детей с агрессивными ГП при наличии стойкого болевого синдрома остается дискуссионным. Считается, что при выявленной у ребенка ГП за ней необходимо динамически наблюдать до наступления периода полового созревания, а при изменении гормонального баланса новообразование может исчезнуть [16]. Однако данные литературы свидетельствуют о преувеличении возможностей

консервативного лечения агрессивных ГП у детей, что приводит к неудовлетворительным отдаленным результатам, в частности, к развитию патологических компрессионных переломов тел позвонков и неврологическому дефициту в результате сдавления содержимого позвоночного канала костным или мягкотканым компонентом опухоли, что в последующем потребует проведения сложных реконструктивно-стабилизирующих операций [17, 18]. В связи с этим при наличии выраженной клинической симптоматики предлагается оперативное лечение [10]. Авторы считают, что именно гормональный дисбаланс способствует быстрому росту ГП, приводящему к осложнениям в условиях растущего организма [12]. Однако обратная сторона активного оперативного подхода заключается в том, что пациенты порой страдают от неадекватных хирургических методов лечения [17].

В настоящее время ПВ костным цементом на основе полиметилметакрилата является высокоэффективным методом лечения агрессивных ГП [3]. Анализируя представленные в литературе случаи использования ПВ у детей, можно сказать, что она дает [17] стойкий анальгезирующий эффект, позволяет восстановить опороспособность пораженного позвонка и добиться отсутствия рецидивов опухоли. В то же время не полностью изучено влияние полиметилметакрилата на рост позвонка после вертебропластики. В зарубежной литературе описано два случая с двухлетним периодом наблюдения за прооперированными детьми [10], которые свидетельствуют об отсутствии отклонений в росте.

При проведении перкутанной ПВ из переднебокового доступа в шейно-грудном отделе позвоночника повышается риск повреждения острой пункционной иглой важных анатомических образований шеи, что приводит к возникновению ятрогенных осложнений, таких как перфорация пищевода с развитием в дальнейшем медиастенита, повреждение крупных сосудов с массивной кровопотерей, повреждение дыхательных путей [19]. При ПВ в шейно-грудном переходном отделе позвоночника следует учитывать, что визуализация с электронно-оптическим преобразователем позвоночника и основных ориентиров может быть значительно ограничена из-за эффекта рентгеновской тени — наслаения плечевых суставов, лопаток, ребер, верхушек легких [3]. В таких случаях можно воспользоваться интраоперационной компьютерной томографией либо специальными функциями ангиографа. Данные опции позволяют выполнять эмуляцию компьютерной томографии и отслеживать в ре-

альном времени направление и глубину введения пункционной иглы с помощью мультипланарных плоскостных и объемных реконструкций [8, 14]. ПВ может быть выполнена из открытого доступа, повышающего эффективность и безопасность манипуляции [15]. Это, конечно, в большей мере относится к выполнению вертебропластики в шейно-грудном переходном отделе позвоночника. Открытый переднебоковой доступ обеспечивает широкий обзор передней и переднебоковой поверхности тел позвонков, тем самым снижается риск осложнений, которые могут возникнуть при перкутанном доступе. Для проведения вертебропластики на этом уровне более применим цемент с высокой вязкостью и с достаточным «рабочим» временем для снижения риска экстравертебрального выхода композита.

## Заключение

При агрессивных ГП у детей важной задачей является своевременная диагностика и адекватное лечение, в том числе оперативное. Представленные клинические наблюдения могут вызвать интерес у широкой аудитории, что обусловлено не только недостаточной освещенностью ГП в детском возрасте и редкой локализацией, но и тем, что до настоящего времени данное заболевание у детей зачастую лечат консервативно.

## Дополнительная информация

**Источник финансирования.** Финансирование отсутствует.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Этическая экспертиза.** Законные представители пациентов дали согласие на обработку и публикацию персональных данных. Получено положительное решение на проведение исследования этического комитета НИИТОН ФГБОУ ВО СГМУ им. В.И. Разумовского МЗ РФ (протокол № 2 от 25.02.2019). Примененные препараты прошли клинические испытания и зарегистрированы в Государственном реестре РФ. Использованные костные цементы приказом Росздравнадзора (от 21.12.2009 и 06.07.2015) разрешены к импорту, продаже и применению на территории Российской Федерации: VertaPlex Stryker Radiopaque Bone Cement (регистрационное удостоверение № ФСЗ 2009/05816), SynicemVTP Synimed (регистрационное удостоверение № ФСЗ 2012/11776).

**Вклад авторов**

*В.В. Зарецков* — концепция, дизайн исследования, этапное и заключительное редактирование текста статьи.

*В.Б. Арсениевич* — анализ данных, интерпретация результатов, хирургическое лечение пациентов.

*С.В. Лихачев* — подготовка текста статьи, курация, хирургическое лечение пациента.

*С.В. Степухович* — курация, хирургическое лечение пациента, анализ данных.

*С.А. Мизюров* — анализ литературных источников, сбор материала, подготовка текста статьи.

**Литература**

1. Мусаев Э.Р. Первичные опухоли позвоночника: обзор литературы // Практическая онкология. – 2010. – Т. 11. – № 1. – С. 19–24. [Musaev ER. Pervichnye opukhohli pozvonochnika: obzor literatury. *Prakticheskaya onkologiya*. 2010;11(1):19-24. (In Russ.)]
2. Kato S, Kawahara N, Murakami H, et al. Surgical management of aggressive vertebral hemangiomas causing spinal cord compression: long-term clinical follow-up of five cases. *J Orthop Sci*. 2010;15(3):350-356. <https://doi.org/10.1007/s00776-010-1483-z>.
3. Кравцов М.Н., Мануковский В.А., Манащук В.И., и др. Диагностика и лечение агрессивных гемангиом позвонков. Клинические рекомендации. – М., 2015. [Kravtsov MN, Manukovskii VA, Manashchuk VI, et al. Diagnosis and treatment of aggressive vertebral hemangiomas. Clinical guidelines. Moscow; 2015. (In Russ.)]
4. Воронович И.Р., Пашкевич Л.А., Мартынюк С.Н. Гемангиома позвоночника // Медицинские новости. – 2014. – № 1. – С. 39–42. [Voronovich IR, Pashkevich LA, Martynyuk SN. Hemangioma of the spine. *Meditzinskie novosti*. 2014;(1):39-42. (In Russ.)]
5. Шавладзе З.Н., Смирнов В.В., Елисеев Н.П., и др. Лучевая диагностика первичных опухолей позвоночника // Мануальная терапия. – 2010. – № 3. – С. 83–91. [Shavladze ZN, Smirnov VV, Eliseev NP, et al. Luchevaya diagnostika pervichnykh opukhohley pozvonochnika. *Manual'naya terapiya*. 2010;(3):83-91. (In Russ.)]
6. Зарецков В.В., Лихачев С.В., Арсениевич В.Б., и др. Гемангиомы позвоночника. Особенности диагностики и хирургического лечения // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 6. – С. 22–27. [Zaretskov VV, Likhachev SV, Arsenievich VB, et al. Vertebral hemangiomas: Diagnostics and surgical treatment. *Advances in current natural sciences*. 2015;(6):22-27. (In Russ.)]
7. Рерих В.В., Рахматиллаев Ш.Н., Пендюрин И.В. Результаты хирургического лечения пациентов с гемангиомами грудных и поясничных позвонков (опыт Новосибирского НИИТО) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 11-1. – С. 55–59. [Rerikh VV, Rakhmatillaev ShN, Pendyurin IV. Results of surgical treatment of patients with hemangiomas of the thoracic and lumbar spine (experience of the novosibirsk NRITO). *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. 2015;(11-1):55-59. (In Russ.)]
8. Jiang L, Liu XG, Yuan HS, et al. Diagnosis and treatment of vertebral hemangiomas with neurologic deficit: a report of 29 cases and literature review. *Spine J*. 2014;14(6):944-954. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2013.07.450>.
9. Urrutia J, Postigo R, Larrondo R, Martin AS. Clinical and imaging findings in patients with aggressive spinal hemangioma requiring surgical treatment. *J Clin Neurosci*. 2011;18(2):209-212. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2010.05.022>.
10. Issa M, Lucas G, Violas P, et al. Vertebroplasty for vertebral hemangioma in children: a report of two cases with 2-year follow-up. *Childs Nerv Syst*. 2015;31(11):2179-2183. <https://doi.org/10.1007/s00381-015-2777-4>.
11. Cheung NK, Doorenbosch X, Christie JG. Rapid onset aggressive vertebral haemangioma. *Childs Nerv Syst*. 2011;27(3):469-472. <https://doi.org/10.1007/s00381-011-1391-3>.
12. Gajaseni P, Labianca L, Lacerda I, Weinstein S. A child with a rare extraosseous extension and pathologic fracture from a vertebral hemangioma: a case report. *JBJS Case Connect*. 2017;7(4):e86. <https://doi.org/10.2106/JBJS.CC.17.00057>.
13. Jha B, Choudhary AK. Unusual cause of back pain in an adolescent patient: a case report and natural history of aggressive vertebral hemangioma in children. *Pain Physician*. 2008;11(5):687-692.
14. Танкачев Р.Ш. Метод пункционной вертебропластики в лечении агрессивных гемангиом труднодоступной локализации верхнегрудных позвонков // Нейрохирургия и неврология Казахстана. – 2012. – № 1. – С. 21–25. [Tankacheev RS. Metod punkttsionnoy vertebroplastiki v lechenii agressivnykh gemangiom trudnodostupnoy lokalizatsii verkhnegrudnykh pozvonkov. *Neirokhirurgiya i nevrologiya Kazakhstana*. 2012;1(26):21-25. (In Russ.)]
15. Bao L, Jia P, Li J, et al. Percutaneous vertebroplasty relieves pain in cervical spine metastases. *Pain Res Manag*. 2017;2017:3926318. <https://doi.org/10.1155/2017/3926318>.
16. Duprez T, Lokietek W, Clapuyt P, et al. Multiple aggressive vertebral haemangiomas in an adolescent: a case report. *Pediatr Radiol*. 1998;28(1):51-53. <https://doi.org/10.1007/s002470050291>.
17. Cherian J, Sayama CM, Adesina AM, et al. Multilevel thoracic hemangioma with spinal cord compression in a pediatric patient: case report and review of the literature.

- ature. *Childs Nerv Syst.* 2014;30(9):1571-1576. <https://doi.org/10.1007/s00381-014-2441-4>.
18. Bassou D, Benaissa AD, El Khyari A, et al. Vertebral hemangioma: a rare cause of cord compression in children. *J Radiol.* 2008;89(2):262-263. [https://doi.org/10.1016/S0221-0363\(08\)70404-9](https://doi.org/10.1016/S0221-0363(08)70404-9).
19. Курамшин А.Ф., Сафин Ш.М., Нараев Р.Я., и др. Особенности проведения вертебропластики при гемангиомах шейного отдела позвоночника // Хирургия позвоночника. – 2015. – Т. 12. – № 4. – С. 80–83. [Kuramshin AF, Safin ShM, Nagaev RY, et al. Vertebroplasty for cervical spine hemangioma. *Spine surgery.* 2015;12(4):80-83. (In Russ.)]

### Сведения об авторах

**Владимир Владимирович Зарецков** — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии НИИТОН ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России; профессор кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов. <https://orcid.org/0000-0001-5921-2786>.

**Владислав Бранкович Арсениевич** — канд. мед. наук, заведующий травматолого-ортопедическим отделением № 3 НИИТОН ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов. <https://orcid.org/0000-0003-4808-1578>.

**Сергей Вячеславович Лихачев** — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отдела инновационных проектов в нейрохирургии и вертебологии НИИТОН ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов. <https://orcid.org/0000-0003-1874-2507>.

**Vladimir V. Zaretskov** — MD, PhD, D.Sc., Leading Research Assistant of the Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrological Innovations; Professor of the Department of Traumatology and Orthopedics of Saratov State Medical University, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-5921-2786>.

**Vladislav B. Arsenievich** — MD, PhD, Head of the Third Traumatology and Orthopedics Department of the Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrological Innovations, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-4808-1578>.

**Sergey V. Likhachev** — MD, PhD, Senior Research Assistant of the Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Neurosurgical and Vertebrological Innovations, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-1874-2507>.

**Сергей Владимирович Степухович** — канд. мед. наук, врач травматолог-ортопед травматолого-ортопедического отделения № 3 НИИТОН ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов. [https:// orcid.org/0000-0002-2194-1446](https://orcid.org/0000-0002-2194-1446).

**Сергей Александрович Мизюров** — врач травматолог-ортопед консультативно-диагностического отделения НИИТОН ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России; аспирант кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «СГМУ им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов. <https://orcid.org/0000-0002-8935-3384>. E-mail: [miziurov@inbox.ru](mailto:miziurov@inbox.ru).

**Sergey V. Stepukhovich** — MD, PhD, Orthopedic and Trauma Surgeon of the Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-2194-1446>.

**Sergey A. Miziurov** — MD, Orthopedic and Trauma Surgeon of the Scientific Research Institute of Traumatology, Orthopedics and Neurosurgery of Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Diagnostic and Consulting Department; Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Post-Graduate Student of Traumatology and Orthopedics Department, Saratov, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-8935-3384>. E-mail: [miziurov@inbox.ru](mailto:miziurov@inbox.ru).