

УДК 611.711.(5+6)-616.001.5-089

## ГЕМАНГИОМЫ ПОЗВОНОЧНИКА. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

<sup>1</sup>Зарецков В.В., <sup>1</sup>Лихачев С.В., <sup>1</sup>Арсениевич В.Б., <sup>1</sup>Степухович С.В., <sup>2</sup>Салина Е.А.

<sup>1</sup>ФГБУ «Саратовский НИИТО» Минздрава России, Саратов, e-mail: Likha4@mail.ru;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского» Минздрава России, Саратов, e-mail: Likha4@mail.ru

Цель исследования: уточнение методик диагностики и лечения гемангиом позвоночника. Материал и методы: обследованы и прооперированы 88 пациентов 18–67 лет с симптоматическими гемангиомами тел грудных и поясничных позвонков. Транскутанная вертебропластика выполнена 72 больным, у 16 использована баллонная кифопластика. Индивидуальные особенности операции зависели от характера поражения, выявленного при предоперационном обследовании (магнитно-резонансная томография, компьютерная томография, УЗИ межреберных и поясничных артерий). Результаты: у всех прооперированных больных был отмечен стойкий антальгический эффект. У 4 больных при поступлении выявлен неврологический дефицит предположительно ишемического генеза, связанный с шунтирующим эффектом гемангиомы и регрессировавший после вмешательства. При тотальном поражении тела позвонка гемангиомой применение баллонной кифопластики позволило снизить риск эпидурального выхода костного цемента. Эмболизация сосудистого русла гемангиомы в ходе введения полиметилметакрилата позволило купировать неврологический дефицит, связанный с воздействием новообразования на спинальный кровоток. Заключение: транскутанная вертебро- и кифопластика являются эффективным методом лечения больных с гемангиомами тел грудных и поясничных позвонков, использование которых зависит от характера поражения. Нормализация регионарного кровотока в послеоперационном периоде демонстрирует эмболизирующий эффект введенного костного цемента, ликвидирующего артериовенозный шунт, которым в ряде случаев является гемангиома.

**Ключевые слова:** гемангиомы позвоночника, вертебропластика, кифопластика, синдром артериального обкрадывания спинного мозга

## VERTEBRAL HEMANGIOMAS. DIAGNOSTICS AND SURGICAL TREATMENT

<sup>1</sup>Zaretskov V.V., <sup>1</sup>Likhachev S.V., <sup>1</sup>Arsenievich V.B., <sup>1</sup>Stepukhovich S.V., <sup>2</sup>Salina E.A.

<sup>1</sup>FBSI «SarNIITO» of the Ministry of Health of Russian Federation, Saratov, e-mail: Likha4@mail.ru;

<sup>2</sup>Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, e-mail: Likha4@mail.ru

The aim of this study is to clarify diagnostic and treatment methods for vertebral hemangiomas. Material and methods: 88 patients aged 18–67 with symptomatic vertebral body hemangiomas of thoracic and lumbar vertebrae have been investigated and surgically treated. 72 patients have undergone transcutaneous vertebroplasty and 16 patients – balloon kyphoplasty. Individual surgical characteristics were varied in accordance with the damage type defined by the pre-surgical examination (MRI, CT, intercostal and lumbar arteries sonography). Results: all patients have demonstrated obstinate antalgic effect. In case of total vertebra body damage by hemangiomas balloon kyphoplasty allowed limiting the risk of epidural discharge of bone cement. In admission 4 patients showed neurologic deficit of presumably ischemic genesis associated with shunting effect of the hemangioma which has regressed after the intervention. The embolization of hemangioma vascular bloodstream in the course of polymethyl methacrylate infiltration allowed compensating neurologic deficit associated with neoformation influence on the spinal bloodflow. Conclusion: transcutaneous vertebra- and kyphoplasty are the effective treatment methods for patients with thoracic and lumbar hemangiomas and the choice of treatment method depends on the damage type. Regional bloodflow normalization in post-operative period is the sign of embolizing effect of the infiltrated bone cement eliminating arteriovenous shunt which in number of cases is caused by the hemangioma.

**Keywords:** vertebral hemangiomas, vertebroplasty, kyphoplasty, arterial steal syndrome in spinal cord

В силу своей распространенности гемангиомы позвоночного столба – одна из актуальных тем сегодняшней травматологии и ортопедии [4]. Проведенные исследования свидетельствуют о значительной частоте встречаемости (10-12%) этой опухоли в популяции. Помимо локального болевого синдрома, гемангиомы проявляют себя неврологическим дефицитом, обусловленным раздражением надкостницы позвонка, компрессией содержимого позвоночного канала костным или мягкотканым компонентом опухоли, а также нарушением регионарного кровотока [2]. Известны случаи формирования синдрома артериального обкрадывания [6].

Малоинвазивные методики, включая пункционную вертебропластику, заняли прочное место в современной хирургии позвоночника [1, 5]. Пункционная вертебропластика – приоритетная методика лечения данного новообразования. Основными показаниями к транскутанной вертебропластике у пациентов с гемангиомами позвоночника являются локальный болевой синдром и риск патологического перелома. За счет введения костного цемента в зону литического дефекта достигается укрепление тела позвонка, термохимическая денервация и термохимическая абляция клеток опухоли, а также эмболизация патологического сосудистого русла. Обеспечивает-

ся значительный регресс болевого синдрома. У 35% пациентов с гемангиомами позвоночника отмечаются радикуло- и миелопатии [3]. Согласно последним исследованиям, у пациентов с неврологическим дефицитом без компрессии гемангиомой содержимого позвоночного канала нарушения, выявленные при ультразвуковой доплерографии сегментарных сосудов и электрофизиологических исследованиях, служат показаниями к выполнению транскutánной вертебропластики, в том числе и при отсутствии локальных болей. Нашла свое применение в лечении этой категории пациентов и баллонная кифопластика, ранее применяемая только при повреждениях позвоночника [7, 8]. Использование баллона позволяет в результате раздвигания сосудистой ткани и костных трабекул сформировать в теле позвонка внутреннюю полость. Данная методика в сочетании с введением цемента высокой вязкости позволяет снизить риск истечения композита в позвоночный канал. Несмотря на очевидные преимущества кифопластики в обеспечении безопасности операции, в литературе не обоснованы критерии выбора методики введения костного цемента при гемангиомах. Встречаются сведения об исследованиях спинального кровообращения при гемангиомах позвоночника. Оптимальным неинвазивным методом изучения

спинального кровотока является оценка нарушений артериального кровотока в спинном мозге с использованием ультразвуковой локализации сегментарных сосудов. Методика позволяет исследовать все сегменты позвоночника, не несёт лучевой и лекарственной нагрузки на пациента, а также воспроизводима в амбулаторных условиях.

**Цель исследования** – уточнение методик диагностики и лечения гемангиом позвоночника.

#### Материалы и методы исследования

Обследованы 88 пациентов (68 мужчин и 20 женщин) в возрасте 18–67 лет с симптоматическими гемангиомами грудных (42) и поясничных (46) позвонков. Во всех случаях имело место субтотальное (14 больных, 15,9%) и тотальное (74 больных, 84,1%) поражение тела позвонка. Транскutánная транспедикулярная вертебропластика выполнена 72 больным, у 16 пациентов – транскutánная транспедикулярная баллонная кифопластика.

Для относительной объективизации вербальной характеристики боли и оценки ее регресса нами использована десятибалльная визуально-аналоговая шкала (ВАШ 10). Всем пациентам проводилось неврологическое обследование. При исследовании неврологического статуса внимание акцентировалось на наличие симптомов натяжения, расстройств чувствительности, нарушений двигательной сферы и изменений сухожильных и периостальных рефлексов с конечностей. Также фиксировалось наличие вегетативных нарушений.

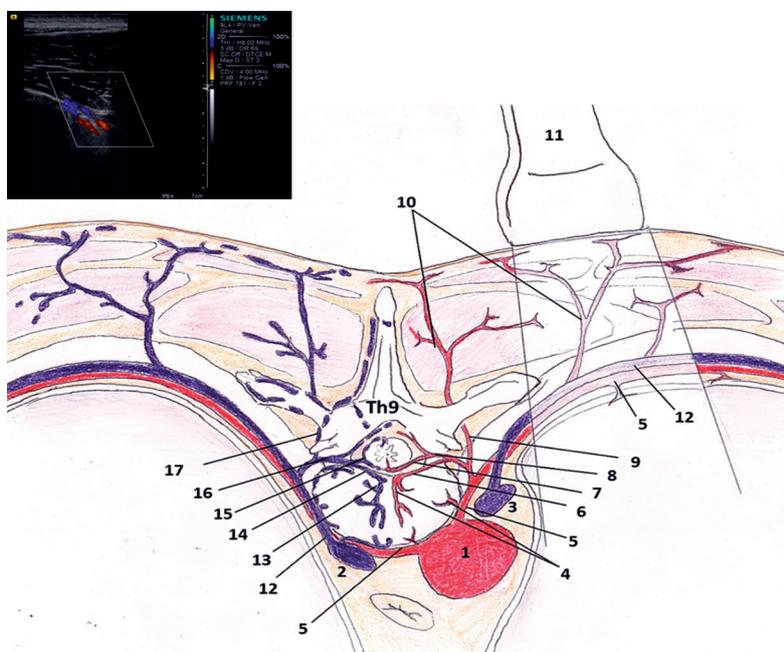


Рис. 1. УЗДГ сегментарных артерий и вен (схема). 1. Грудной отдел аорты; 2. V. azygos; 3. V. hemiazygos; 4. Артерии, питающие тело позвонка; 5. Задние межреберные артерии; 6. Эпидуральная сеть; 7. Передняя радикуломедуллярная артерия; 8. Спинальная ветвь; 9. Дорсальная ветвь; 10. Мышечные ветви межреберной артерии; 11. Ультразвуковой датчик; 12. Задние межреберные вены; 13. Вена тела позвонка; 14. Позвоночное внутреннее венозное сплетение; 15. Спинальная вена; 16. Корешковая вена; 17. Дорсальная вена

До и после вмешательства выполнялась компьютерная томография (КТ) пораженного позвонка. В предоперационном периоде проводили магнитно-резонансную томографию (МРТ) для исключения роли дегенеративного поражения позвоночника и эпидурального распространения мягкотканого компонента опухоли в формировании болевого синдрома и неврологического дефицита.

Ультразвуковое доплерографическое исследование (УЗДГ) кровотока в сегментарных сосудах на уровне поражения и смежных с ним уровнях проведено 58 больным, в том числе 4 пациентам с неврологическим дефицитом. Больных обследовали до операции, через 1 сутки и 1 месяц после операции. Датчик располагали на 4–6 см латеральнее линии остистых отростков параллельно и под прямым углом к длиннику сосудов. Паравerteбральные участки межреберных и поясничных артерий и вен определяли в виде линейной структуры с анэхогенным просветом, равномерно окрашивающейся при цветовом доплеровском картировании (рис. 1). Использовали ультразвуковой сканер «Siemens ACUSONS2000» с линейным датчиком 4,0–9,0 МГц, апертура 3,8 см. Измеряли диаметр артерии, пиковую систолическую скорость, конечную диастолическую скорость, среднюю скорость кровотока, систолидиастолическое отношение, индекс пульсативности, индекс резистентности. Объемная скорость кровотока рассчитывалась автоматически. Также определяли максимальную скорость венозного кровотока и диаметр вен.

При статистической обработке данных применяли программы Microsoft Office Excel 7.0 и STATISTICA 6.1 (StatSoft).

### Результаты исследования и их обсуждение

По результатам тестирования с помощью визуально-аналоговой шкалы до операции умеренная интенсивность болевого синдрома (4–6 баллов) отмечалась у подавляющего большинства пациентов (70 пациентов, 77,5%). Высокие баллы ВАШ (7–10, вербально описывалась как «сильная боль»), для оценки интенсивности имеющегося у них болевого синдрома выбрали 18 больных с гемангиомами позвоночника (22,5%). По результатам тестирования в 1-е сутки после операции интенсивность болевого синдрома по сравнению с его выраженностью в дооперационном периоде существенно регрессировала, что указывает на выраженный антальгический эффект вертебропластики в раннем послеоперационном периоде у больных с гемангиомами и соответствует имеющимся литературным данным. При этом полный регресс болевого синдрома достигнут у 74 (84,5%) прооперированных пациентов. Как незначительную боль (1–2 балла ВАШ) свои ощущения охарактеризовали 6 (15,5%) больных.

В ходе предоперационного обследования выявлены 4 (4,5%) пациента с невро-

логическими нарушениями. В неврологическом статусе они имели преходящий (по типу нейрогенной перемежающейся хромоты) нижний парапарез до 3–4 баллов (шкала оценки мышечной силы Британского совета медицинских исследований), гиперестезию нижних конечностей. Компрессии содержимого позвоночного канала эпидуральным компонентом опухоли или иной патологии позвоночника и спинного мозга при проведенном обследовании (МРТ, КТ) не выявлено. У этих пациентов гемангиомы локализованы на уровнях Th8, Th11 (2 больных), Th12. При ультразвуковом обследовании у этих больных отмечено выраженное снижение объемной скорости кровотока в сегментарных артериях на уровне поражения и смежных уровнях.

У прочих пациентов не было выявлено значимого изменения объемной скорости кровотока в сегментарных артериях. У всех обследованных отмечалось увеличение максимальной скорости венозного кровотока в сегментарных венах на уровне поражения. При доплерографии вен были выявлены признаки артериализации венозного кровотока на уровне гемангиомы. Шунтирующий сброс крови из артериальной системы в венозную, минуя капиллярное русло, приводил к появлению псевдопульсации венозного кровотока. При этом преходящие нарушения по типу перемежающейся нейрогенной хромоты полностью регрессировали через 1 месяц после вмешательства у 2 пациентов.

Через 1 день после операции отмечалось умеренное повышение объемной скорости кровотока в сегментарных артериях на уровне поражения у пациентов с неврологическими нарушениями. Через 1 месяц после операции у них было отмечено возрастание объемной скорости кровотока до нормальных значений. Феномен псевдопульсации венозного кровотока после операции исчез у всех обследованных пациентов. Наличие значительного увеличения максимальной скорости и характера венозного кровотока на уровне, соответствующем локализации гемангиомы, а также увеличение объемной скорости кровотока на смежных с ним уровнях в совокупности с особенностями клинической картины свидетельствует о влиянии новообразования на спинальное кровообращение.

Исходные данные ультразвукового метода исследования показали значимое увеличение максимальной скорости венозного кровотока и уменьшение объемной скоро-

сти артериального кровотока, а также артериализацию венозного кровотока по сегментарным венам на уровне поражения. Сопутствующая клиника преходящей ишемической миелопатии подтверждает гипотезу об артериальном обкрадывании спинного мозга за счет шунтирующего эффекта гемангиомы. Нормализация регионарного кровотока по данным послеоперационной УЗДГ демонстрирует эмболизирующий эффект введенного в позвонок костного цемента, ликвидирующего артериовенозный шунт, которым является кавернозная гемангиома.

По данным литературы, приводящие артерии опухоли, как правило, отходят от межреберных или поясничных артерий данного уровня. Кавернозная гемангиома, питающаяся из сегментарного сосуда, формирующего значимые радикуломедуллярные артерии при магистральном типе кровоснабжения спинного мозга, может привести к формированию миелоишемии по типу обкрадывания. Кроме того, снижение артериальной перфузии спинного мозга при обусловленном гемангиомой сбросе артериальной крови из сегментарного сосуда в венозные коллекторы тела позвонка вписывается в концепцию коллатерального кровоснабжения спинного мозга. Уровень наиболее выраженных изменений параметров кровотока по сегментарным сосудам (Th8-Th12) у пациентов с миелоишемией соответствует уровню наиболее частого проникновения в позвоночный канал артерии Адамкевича. Артериальное обкрадывание спинного мозга формируется при открытии альтернативного пути оттока крови из спинального бассейна по пути наименьшего сопротивления. Данная гипотеза предполагает наличие функционирующего артериовенозного шунта, которым является кавернозная гемангиома. При этом возможно несоответствие локализации гемангиомы и ишемизированной зоны спинного мозга.

Тотальное и субтотальное, в том числе с нарушением целостности кортикального слоя позвоночного канала, поражение позвонка гемангиомой является одним из факторов повышенного риска экстравертебрального выхода костного цемента. Одной из причин возможного развития неврологических осложнений является эпидуральное и фораминальное истечение костного цемента. Послеоперационная компьютерная томография выявила выход полиметилметакрилата в просвет позвоночного канала

у 28 (31,8%), при этом в дальнейшем не потребовалось ревизионного вмешательства, учитывая бессимптомный характер истечения костного цемента, а также тот факт, что ни в одном из этих случаев не сформировалось критического дефицита просвета позвоночного канала. Следует отметить, что подавляющее число (26, 93%) случаев ятрогении отмечено у прооперированных с использованием вертебропластики. Применение баллонной кифопластики позволило избежать этих осложнений у 14 (87,5%) из прооперированных по этой методике больных.

Клинический пример.

Больная З., 56 лет. Поступила с жалобами на боли в грудном отделе позвоночника, эпизоды слабости и онемения в обеих нижних конечностях. Больной себя считает около 4 месяцев. В неврологическом статусе пациентки – преходящий (по типу нейрогенной перемежающейся хромоты) нижний парапарез до 3–4 баллов, гиперестезия нижних конечностей, преходящие нарушения функций тазовых органов. Боль в поясничном отделе позвоночника больная оценивала в 6 баллов ВАШ.

На рентгенограммах поясничного отдела позвоночника: сглаженность поясничного лордоза, отмечается рисунок «вельвета» на уровне Th12 позвонка. Заключение: гемангиома (?) тела Th12 позвонка.

МРТ грудного, поясничного отделов позвоночника: начальные признаки остеохондроза позвоночника. Гемангиома (?) Th12 позвонка.

КТ Th12 позвонка: определяется тотальное поражение тела Th12 позвонка гемангиомой. Деструкции передней кортикальной пластинки позвоночного канала, эпидурального распространения опухоли не отмечено (рис. 2).

УЗДГ: отмечается значительное увеличение максимальной скорости венозного кровотока на уровне поражения. Кроме того, отмечается уменьшение объемной скорости артериального кровотока на уровне поражения. При доплерографии межреберных вен выявлены признаки артериализации венозного кровотока на уровне Th12 в виде псевдопульсации.

Больной была выполнена пункционная баллонная кифопластика тела Th12 позвонка. Введено 12,0 мл костного цемента, в результате чего достигнуто тотальное заполнение тела позвонка. Послеоперационный период протекал без осложнений. Больная встала на ноги через 3 часа после

вмешательства. На следующий день оценивала болевые ощущения в 1 балл ВАШ. На контрольных КТ (рис. 3) определялось полное заполнение литической полости костным цементом, утечек за границы тела позвонка выявлено не было, штифт-каналы не выходили за пределы корней дуги. Неврологический статус без отрицательной динамики. При УЗДГ в 1-е сутки после вмешательства выявлено исчезновение феномена псевдопульсации венозного кровотока. Максимальная скорость венозного кровотока соответствовала норме. Объемная скорость артериального кровотока значительно не изменилась. Больная выписана на 2-е сутки после операции. Через 1 месяц после операции отмечен полный регресс болевого синдрома (интенсивность боли – 0 баллов ВАШ). В неврологическом статусе – положительная динамика в виде регресса преходящих двигательных и чувствительных дефицитов. При УЗДГ – объемная скорость артериального кровотока соответствовала норме.

По данным литературы, частота экстравертебрального выхода костного цемента при выполнении транскутанной вертебропластики у больных с новообразованиями позвоночника составляет от 40% до 87,5%. Эпидуральное и фораминальное распространение полиметилметакрилата наблюдается примерно у 27% пациентов, а синдром компрессии спинного мозга и его корешков, являющийся показанием к декомпрессионному вмешательству, возникает у 0,3–5% оперированных больных [9].

Количество эпизодов эпидурального выхода костного цемента в нашем исследовании

составило 31,8%. Все они имели бессимптомный характер и в большинстве случаев были результатом транскутанной вертебропластики. Баллонная кифопластика при гемангиомах, тотально и субтотально поражающих тела грудных и поясничных позвонков, проявила себя более безопасной (эпидуральный выход полимера в 12,5% случаев её применения) методикой. Учитывая потенциальную возможность неврологических осложнений, необходимо минимизировать риск выхода костного цемента в просвет позвоночного канала. Решению этой задачи, по нашему мнению, способствует применение у пациентов с тотальным и субтотальным поражением тела позвонка гемангиомой баллонной кифопластики.

При клиническом обследовании 88 больных с гемангиомами грудных и поясничных позвонков выявлено 4 пациента (4,5%), поступивших с преходящими спинальными расстройствами. При обследовании позвоночный канал был интактен, структура его содержимого не была изменена. После выполнения вмешательства в неврологическом статусе отмечена позитивная динамика. Положительный эффект вмешательства, по всей видимости, связан с устранением синдрома обкрадывания, который является одним из факторов развития ишемии спинного мозга при гемангиомах позвоночника. Ликвидация артериовенозного шунтирования при вертебропластике за счет эмболизации сосудов опухоли полиметилметакрилатом приводит к нормализации кровообращения в сегментарных сосудах.

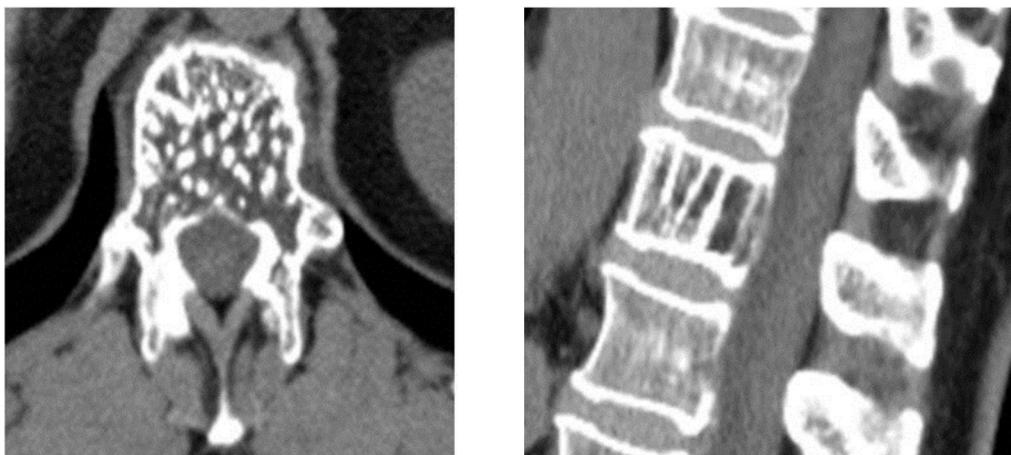


Рис. 2. КТ-исследование Th12 позвонка больной 3. до операции

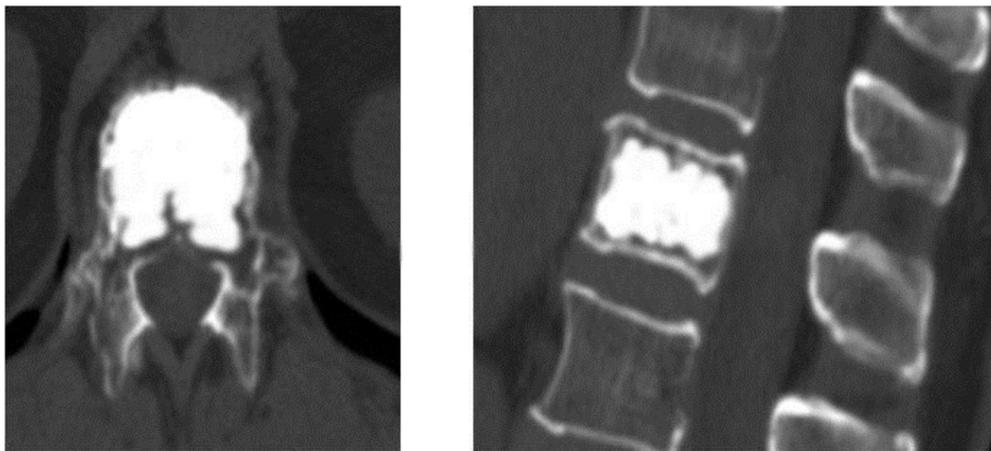


Рис. 3. КТ исследование Th12 позвонка больной 3. после операции

### Заключение

Ишемическая миелопатия, связанная с шунтированием артериальной крови из спинальной артериальной сети по сосудам гемангиомы, выявлена у 4,5% (4/88) больных. При предоперационном обследовании выявлено статистически значимое уменьшение объемной скорости артериального кровотока на уровне поражения и смежных с ним уровнях у пациентов с клиникой переходящего вялого парапареза в сочетании с явлениями артериализации венозного кровотока. Исчезновение псевдопульсации венозного кровотока при УЗДГ в раннем послеоперационном периоде подтверждает эмболизацию сосудистого русла гемангиомы полиметилметакрилатом, а увеличение объемной скорости артериального кровотока до нормальных значений через 1 месяц после вмешательства у всех пациентов в совокупности с купированием переходящих спинальных расстройств у 75% из них (3/4) говорит в пользу данной гипотезы. Следует отметить, что за счёт эмболизирующего эффекта вертебропластики происходит регресс неврологических нарушений ишемического генеза, что подтверждается методами исследования регионарного кровотока спинного мозга.

При хирургическом лечении больных с гемангиомами, тотально и субтотально поражающими тела грудных и поясничных позвонков одним из наиболее эффективных методов является транскутанная баллонная кифопластика. Уменьшение более чем вдвое риска экстравертебрального выхода

костного цемента по сравнению с транскутанной вертебропластикой позволяет рекомендовать кифопластику для применения у пациентов с тотальным поражением тела позвонка гемангиомой.

### Список литературы

1. Зарецков В.В., Сумин Д.Ю., Арсениевич В.Б. и др. Вертебропластика при повреждениях тел поясничных позвонков с остеопорозом. // Хирургия позвоночника. – 2011. – № 3. – С. 26–30.
2. Лихачев С. В., Щаницын И.Н., Шелудякова Н.Б. и др. Особенности регионарного кровотока у больных с гемангиомами позвоночника. Перспективы развития вертебологии: инновационные технологии в лечении повреждений и заболеваний позвоночника и спинного мозга: Материалы IV съезда Межрегиональной общественной организации «Ассоциация хирургов-вертебрологов» с международным участием. – Новосибирск, 2013. – С. 117–122.
3. Мусаев Э.Р. Первичные опухоли позвоночника: обзор литературы // Практическая онкология. – 2010. – Т. 11, № 1. – С. 19–24.
4. Норкин И.А., Бахтеева Н.Х., Митрофанов В.А. и др. Травматология и ортопедия. Учебное пособие. – Саратов, 2011. – 264 с.
5. Норкин И.А., Зарецков В.В., Арсениевич В.Б. и др. Высокие технологии в хирургическом лечении повреждений и заболеваний позвоночника. В кн: Высокие медицинские технологии. – М., 2007. – С. 217–218.
6. Норкин И.А., Лихачев С.В., Зарецков В.В. и др. Гемангиомы позвоночника. Синдром обкрадывания. Сборник тезисов V съезда хирургов-вертебрологов России. – Саратов, 2014. – С. 435–438.
7. Jones J.O., Bruel B.M., Vattam S.R. Management of Painful Vertebral Hemangiomas with Kyphoplasty: A Report of Two Cases and a Literature Review // Pain Physician. – 2009. – Vol. 12. – P. 297–303.
8. Moore J.M., Poonnoose S., McDonald M. Kyphoplasty as a useful technique for complicated hemangiomas // J. Clin. Neurosci. – 2012. – Vol. 19, Issue 9. – P. 1291–1293.
9. Sidhu G.S. Neurological deficit due to cement extravasation following a vertebral augmentation procedure: Case report // J. Neurosurg.: Spine. – 2013. – № 1. – P. 1–10.