



ДИАГНОСТИКА И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ПОЗВОНОЧНЫХ ГЕАНГИОМ

В.А. Бывальцев^{1, 2}, В.А. Сороковиков¹

¹Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии ВСНЦ СО РАМН

²Дорожная клиническая больница, Иркутск

Представлен обзор современных данных по проблеме симптоматических позвоночных гемангиом. Показано, что в ряде случаев гемангиомы требуют хирургической коррекции с целью стабилизации пораженного позвоночно-двигательного сегмента, предотвращения перелома тела позвонка и инвазии опухоли в позвоночный канал. Наряду с открытым хирургическим лечением, эндоваскулярной эмболизацией и введением в гемангиому этилового спирта, методом выбора является пункционная вертебропластика, которая безопасна и эффективна в лечении симптоматических гемангиом позвонков.

Ключевые слова: гемангиома, симптоматическая позвоночная гемангиома, пункционная вертебропластика.

CURRENT METHODS FOR DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SPINAL HEMANGIOMAS

V.A. Byvaltsev, V.A. Sorokovikov

The paper presents a review of current knowledge on symptomatic vertebral hemangiomas. The review has shown that hemangiomas in some cases require surgical correction to stabilize the injured spinal motion segment, to prevent vertebral body fracture and tumor invasion into the spinal canal. Percutaneous vertebroplasty, along with open surgical treatment, endovascular embolization, and ethylene injection into hemangioma, is a method of choice due its safety and efficacy in the treatment of symptomatic vertebral hemangiomas.

Key Words: hemangioma, symptomatic vertebral hemangioma, percutaneous vertebroplasty.

Hir. Pozvonoc. 2008;(4):46–50.

Позвоночная гемангиома — наиболее часто встречающаяся доброкачественная спинальная опухоль сосудистого генеза. Ткань позвоночной гемангиомы состоит из нормальных клеточных элементов без признаков митозов. Гемангиомы составляют 2,0–3,0% всех опухолей позвоночника и встречаются в 10,0–12,0% случаев в популяции [2, 3, 15, 31, 33, 42].

Первое сообщение о позвоночных гемангиомах сделал R. Virchow [41] в 1867 г., а в 1926 г. E. Perman [35] первым выполнил рентгенологическое описание таких гемангиом. В большой серии аутопсий у взрослых G. Schmorl et al. [39] обнаружили позвоночные гемангиомы в 11,0% случаев. Пик образования позвоночных гемангиом приходится на возраст пациентов от 40 до 60 лет. До 30 лет частота встречаемости составляет 3,5% случаев. По данным литературы, соотноше-

ние мужчин и женщин с позвоночными гемангиомами составляет 1:3 [2, 15, 31, 33, 42].

В большинстве случаев позвоночные гемангиомы встречаются в нижнем грудном или верхнем поясничном отделах позвоночника. На уровне шейного отдела позвоночника встречаются реже. Имеются сообщения о сериях случаев, когда локализация позвоночных гемангиом в шейном отделе позвоночника диагностируется в 15,5% случаев [5], а также в 6,5% [29].

Единичные позвоночные гемангиомы в телах позвонков встречаются в 85,0% случаев, а множественные — в 10,0–30,0% [2, 3, 31, 42]. Вовлечение в патологический процесс тела и дуги позвонка отмечается в 15,0% случаев [42]. Поражение же задних отделов позвонка гемангиомой свидетельствует о ее высоком пролиферативном потенциале и указывает, как правило,

на агрессивный характер образования [15, 42].

Общее деление гемангиом на костные, эпидуральные, интрадуральные экстремедулярные и интрамедулярные формы обусловлено различным эмбриональным происхождением, а также анатомической областью расположения. Это деление имеет важное клиническое значение. Так, костные и эпидуральные формы, имеющие мезодермальное происхождение, склонны к выраженным кровотечениям и, как правило, не могут быть удалены полностью. В то же время интрадуральные и интрамедулярные формы, не относящиеся к опухолям позвоночника, имеют нейроэктодермальную природу и могут быть удалены тотально. Однако, по мнению ряда авторов, костные формы гемангиом иногда распространяются (прорастают) в позвоночный канал и имеют

эпидуральный или интрадуральный компоненты, что следует учитывать при выборе лечебной тактики [2, 3, 31, 42].

По гистологической структуре разделяют кавернозные и капиллярные гемангиомы, последние чаще рецидивируют после лечения. Как отмечают исследователи, наиболее частым вариантом костных позвоночных гемангиом является сочетание кавернозного (центральная часть) и капиллярного (периферическая зона) компонентов [3, 15, 42].

Обычно позвоночные гемангиомы не имеют клинических проявлений и встречаются как случайные находки при проведении КТ и МРТ позвоночника. Однако в редких случаях они носят агрессивный характер, манифестируя симптомами резистентной к медикаментам боли и неврологическим дефицитом. Такие позвоночные гемангиомы в литературе называют симптоматическими [7, 15, 31, 42, 44]. Пациенты с симптоматическими позвоночными гемангиомами отмечают выраженный, стойкий характер боли, которая усиливается в вертикальном положении, а также при наклонах, поворотах и в процессе движения. Боль обычно локализуется в месте поражения позвонка. Из-за болевого синдрома пациенты с симптоматическими гемангиомами вынуждены принимать обезболивающие препараты. По мнению некоторых авторов, болевой синдром обусловлен феноменом ангиогенных тромбозов, ишемией в виде синдрома обкрадывания, а также натяжением передней и задней продольных связок из-за расширения позвонка кавернозным компонентом опухоли [3, 31, 42].

Симптоматические позвоночные гемангиомы, имеющие такие радиологические признаки, как диффузное поражение структур позвонка, проникновение опухоли в позвоночный канал или паравертебральные ткани, принято относить к агрессивным позвоночным гемангиомам [7, 10, 29, 31, 42]. Однако имеются сообщения о том, что асимптоматические (клинически интактные) гемангиомы могут иметь

радиологические признаки агрессивных позвоночных гемангиом [15, 42]. Несомненно, что в этих случаях выбор лечебной тактики должен быть определен в сторону минимальной хирургической агрессии.

В 1986 г. J.D. Laredo et al. [28, 29] предложили классификацию позвоночных гемангиом, основанную на радиологических показателях. Согласно этой классификации, радиологическими признаками агрессивности симптоматических позвоночных гемангиом являются локализация гемангиомы на уровне Th₃–Th₆, полное диффузное поражение тела позвонка, его ножек и задней дуги, наличие косо направленных «пчелиных сот», распространение гемангиомы на кортикальную пластинку позвонка (ее истончение) и в позвоночный канал или паравертебральные мягкие ткани. Наличие двух и более признаков позволяет отнести позвоночную гемангиому в группу агрессивных позвоночных гемангиом, требующих использования активной лечебной тактики.

Современный спектр радиологических методов позволяет получать исчерпывающую информацию о позвоночных гемангиомах, а также выбирать оптимальную тактику для их лечения. Так, классическая спондилография демонстрирует типичную картину поражения тела позвонка гемангиомой в виде вертикальных полос («пчелиных сот»), а также компрессионный перелом пораженного гемангиомой тела позвонка [2, 10, 15, 28, 42]. По КТ оценивают изменения в губчатой ткани позвонка, объем и характер поражения структур позвонка, инвазию позвоночного канала. На аксиальных срезах пораженный позвонок имеет типичную картину трабекулярности, или феномена «соль и перец». Кроме того, в послеоперационном периоде КТ позволяет выявить структурные изменения гемангиомы, полноту заполнения пораженного позвонка цементом при пункционной вертебропластике, а также наличие утечки цемента в канал или околопозвоночное пространство [2, 10, 15,

18, 28, 29, 42]. МРТ позволяет выявить изменение интенсивности сигнала от пораженного позвонка и состояние нервных структур. Гиперинтенсивный сигнал в T1- и T2-режимах указывает на отсутствие агрессивного характера позвоночной гемангиомы, а гипоинтенсивный сигнал в T1-режиме и интенсивное накопление контраста подтверждают ее агрессивный характер. Таким образом, КТ и МРТ позволяют установить уровень пролиферативного потенциала (высокий или низкий) позвоночной гемангиомы и определить ее в группу агрессивных позвоночных гемангиом.

В ретроспективно изученной серии J.J. Cross et al. [10] у 106 пациентов определили диагностическую достоверность методов нейровизуализации при позвоночных гемангиомах в 65,0%. При этом достоверность КТ составила 80,0%, а МРТ — 52,0%, то есть, по мнению авторов, КТ при позвоночных гемангиомах имеет большее значение, чем МРТ. Однако, на наш взгляд, оптимальным является сочетание инструментальных методов диагностики для получения большей информации о характере и структуре позвоночной гемангиомы и ее связи с окружающими анатомическими образованиями.

Мнения большинства авторов совпадают в отношении использования спинальной ангиографии с диагностической целью [2, 10, 15, 22, 23, 28, 29, 40, 42]. Ее использование ограничено необходимостью предоперационной внутриартериальной эмболизации при высоко агрессивных формах позвоночных гемангиом с целью деваскуляризации гемангиомы перед декомпрессионной хирургией.

Традиционными методами лечения позвоночных гемангиом являются радиационная терапия и открытые оперативные вмешательства, направленные на декомпрессию нервных структур с последующей стабилизацией позвоночника [2, 3, 7, 15, 23, 24, 31, 33, 34, 37, 38, 42].

Хирургическое лечение показано при агрессивных позвоночных гемангиомах, сдавливающих нервные

структуры и осложненных неврологическим дефицитом. Как правило, операции сопровождаются высоким уровнем риска и выполняются по экстренным показаниям [2, 7, 15, 42]. Достичь тотальной резекции позвоночной гемангиомы зачастую невозможно и технически сложно, поэтому применяют различные виды операций или комбинацию хирургии с пункционным введением этилового спирта, внутриартериальной эмболизацией позвоночной гемангиомы или радиотерапией.

В литературе в основном приводятся отдельные случаи, демонстрирующие технические проблемы хирургического лечения. Так, R. Roy-Samille et al. [37], P.H. Hernigou et al. [23], E. Castel et al. [7], S. Ryoppy et al. [38], F.L. Acosta et al. [2] описали преимущества и недостатки различных доступов при хирургическом лечении позвоночных гемангиом в сочетании с другими лечебными методами. При задней компрессии выполняется ламинэктомия, которая предоставляет лишь частичную декомпрессию из-за первичного вовлечения в патологический процесс тела позвонка. Переднюю компрессию спинного мозга позвоночной гемангиомой исследователи лечили внутриартериальной эмболизацией или радиотерапией с последующей декомпрессией и реконструкцией тела позвонка передним доступом [2, 7, 15, 23, 31, 33, 37, 38, 42].

Радиотерапию в 30 Гр, выполненную во фракционном режиме по 2 Гр за 5 недель, считают эффективным методом лечения позвоночных гемангиом [34]. Так, R. Heyd et al. [24] проанализировали 327 случаев с позвоночными гемангиомами у пациентов, пролеченных с использованием радиотерапии. Независимо от того, являлась ли радиотерапия методом монотерапии или она использовалась в комбинации с другими методами лечения, полный регресс симптомов был достигнут у 54,0–57,0% пациентов, частичный — у 32,0%, отсутствия эффекта наблюдалось у 11,0%.

По данным литературы, существует риск формирования саркомы,

рост которой может быть индуцирован радиацией, особенно если имеет место поражение гемангиомой нескольких позвоночных сегментов [24, 42]. Кроме того, использование радиотерапии на позвоночнике сопряжено с определенными сложностями и требует специальной техники из-за анатомической близости спинного мозга, корешков, конского хвоста, а также на уровне щитовидной железы.

Использование пункционного введения этилового спирта и внутриартериальной эмболизации гемангиомы как самостоятельных способов лечения позвоночных гемангиом, так и в комбинации с другими методами обсуждается в профессиональной литературе. T. Vas et al. [4] и J.L. Doppman et al. [14] сообщают об эффективности пункционного введения этилового спирта в позвоночную гемангиому. Этиловый спирт приводит к коллапсу гемангиомы, вследствие чего возникает декомпрессия нервных структур. Однако из-за асептического некроза могут возникать патологические переломы позвоночных тел. По этой причине J.D. Heiss et al. [21] рекомендуют использовать менее 15 мл этилового спирта. Кроме того, перед инъекцией спирта необходимо иметь изображение венозного оттока от гемангиомы [19]. Ранние осложнения редки, но имеются сообщения о развитии синдрома Броун-Секара после пункционного введения этилового спирта в позвоночную гемангиому. Возможно, это связано с наличием эпидурального компонента позвоночной гемангиомы и (или) попаданием спирта в артерии, кровоснабжающие спинной мозг [32].

В 1972 г. R.E. Hekster et al. [22] продемонстрировали возможность декомпрессии нервных структур при внутриартериальной эмболизации симптоматической позвоночной гемангиомы. Некоторые авторы показали возможность использования только внутриартериальной эмболизации для лечения позвоночных гемангиом [20, 33, 40]. Последующие исследования подтвердили, что этот метод лучше использовать перед открытой операцией при высоко агрессивных формах позво-

ночных гемангиом для снижения уровня хирургической агрессии и частоты рецидивов [2, 20, 23, 33, 37, 38, 42].

В настоящее время пункционная вертебропластика с успехом используется при лечении компрессионных переломов при остеопорозе, симптоматических позвоночных гемангиом и в паллиативном лечении метастазов в позвонки [1, 5, 9, 11–13, 25, 26, 30, 36, 42, 43]. По данным литературы, пункционную вертебропластику используют при позвоночных гемангиомах с длительным болевым синдромом, резистентным к консервативной терапии (симптоматические формы), и диффузных агрессивных позвоночных гемангиомах с высоким риском патологического перелома тела позвонка в месте гемангиомы (симптоматические и асимптоматические формы). В ряде случаев пункционная вертебропластика является эффективной заменой внутриартериальной эмболизации, пункционного введения этилового спирта и (или) радиотерапии [5, 8, 9, 15, 30, 36, 42].

С целью объективизации критериев выбора лечебной тактики H. Deramond et al. [11] разделили позвоночные гемангиомы на четыре группы:

- 1) симптоматические позвоночные гемангиомы без радиологических признаков агрессивности;
- 2) асимптоматические позвоночные гемангиомы с радиологическими признаками агрессивности;
- 3) симптоматические позвоночные гемангиомы с радиологическими признаками агрессивности;
- 4) симптоматические позвоночные гемангиомы с радиологическими признаками компрессии спинного мозга и (или) корешков.

Так, по этой классификации пациенты с позвоночными гемангиомами первой и второй групп являются идеальными кандидатами для пункционной вертебропластики. При выборе лечебной тактики для пациентов третьей группы пункционная вертебропластика может быть комбинирована с внутриартериальной эмболизацией и (или) пункционным введением этилового спирта. Пациентам чет-

вертой группы рекомендована комбинация пункционной вертебропластики с хирургической декомпрессией нервных структур спинного мозга [2, 11, 36, 42].

Техника пункционной вертебропластики описана в 1987 г. [12]. Стандартными этапами пункционной вертебропластики по Galibert являются пункция позвонка, биопсия, венография и введение цемента. Несмотря на утверждения некоторых авторов о необходимости биопсии и внутрикостной венографии, большинство хирургов указывает на отсутствие необходимости в этих этапах [8, 9, 12, 42]. Венография с изосмотическим контрастом выполняется для исследования венозного дренажа и ограничения риска эмболии костным цементом через венозные коллатерали гемангиомы. Однако венография не снижает частоту эмболии цементом, так как цемент и контраст имеют различную вязкость [42]. К примеру, в серии J.R. Gaughen et al. [19] и S. Purkayastha [36] не было выявлено достоверных отличий в результатах лечения и количестве осложнений у пациентов, которым проведена венография, и больных, которым данная процедура не выполнялась.

В серии S. Purkayastha [36], состоящей из 26 случаев агрессивных позвоночных гемангиом, пункционная вертебропластика использовалась самостоятельно или сочеталась с внутриартериальной эмболизацией и (или) пункционным введением этилового спирта. У всех пациентов достигнут хороший результат с сохраняющейся положительной динамикой в течение трех лет наблюдения. H. Deramond et al. [11] для лечения позвоночных гемангиом также использовали комбинирование пункционной вертебропластики с пункционным введением этилового спирта, а в случаях компрессии нервных структур — ламинэктомию; эффективность лечения составила 90,0%.

Ряд авторов указывает на необходимость выполнения пункции позвонка на шейном и верхнем грудном уровнях при пункционной вертебропластике

под навигационным КТ-контролем [18, 42]. Это обусловлено малыми размерами структур позвонка на этих уровнях позвоночника, анатомической близостью жизненно важных органов, сосудов и нервных образований. Указанная техника позволяет снизить риск повреждения анатомических образований вокруг места пункции и увеличить безопасность выполнения пункционной вертебропластики [6, 17, 18, 42].

А.К. Kim et al. [27] рекомендуют использовать односторонний транспедикулярный доступ при пункционной вертебропластике. Однако двусторонний доступ при позвоночных гемангиомах способствует полноте заполнения задних структур пораженного гемангиомой позвонка и позволяет избежать дополнительного использования внутриартериальной эмболизации и (или) пункционного введения этилового спирта для предотвращения инвазии опухоли внутрь позвоночного канала [8, 42].

К критериям эффективности лечения, по данным литературы, в основном относят исчезновение болей, возможность пациента вернуться в вертикальное положение и его способность передвигаться [2, 13, 36, 42]. Однако данные об эффективности пункционной вертебропластики в предотвращении патологических переломов тел позвонков и длительности ее терапевтического эффекта освещены не во всех сериях. Так, лишь P. Galibert et al. [16] и S. Purkayastha [36] сообщают о регрессе болевого синдрома во всех случаях серий, состоящих из 46 наблюдений, и об остановке прогрессирования заболевания у 44 пациентов. За двухлетний и трехлетний периоды наблюдения у всех пациентов этих серий произошла стабилизация заполненных цементом позвонков, отсутствовали вторичная деформация и патологические переломы позвоночных тел [16]. В остальных публикациях такая информация отсутствует.

По данным различных авторов, частота осложнений при пункционной вертебропластике составляет 5,0–10,0% [1, 7–9, 11–13, 16, 36,

43]. При этом частота осложнений пропорциональна степени деструкции позвонка: наибольшая частота (10,0%) отмечается при метастазах в позвонки, а наименьшая (2,5%) — при позвоночных гемангиомах [42, 43]. Некоторые из осложнений требуют хирургической декомпрессии, именно поэтому пункционную вертебропластику рекомендуют выполнять в нейрохирургических центрах [2, 15, 42, 43].

Большинство технических проблем при пункционной вертебропластике не имеет клинических проявлений. Тромбоэмболия легочной артерии, инфекционные осложнения и эпидуральные гематомы описаны в литературе как крайне редкие осложнения. Наиболее частым осложнением является утечка цемента в процессе его введения [8, 11, 12, 42]. Цемент может попадать в паравертебральные мягкие ткани, расширенные вены и в позвоночный канал, последнее из перечисленных осложнений встречается в 3,7% случаев и может вызывать сдавление спинного мозга. КТ позволяет верифицировать утечку цемента, поэтому рекомендуется ее проведение в первые сутки после операции [2, 11, 29, 42].

Таким образом, симптоматические позвоночные гемангиомы, являясь доброкачественными опухолями позвоночника сосудистого генеза, проявляются болевым синдромом и легко верифицируются современными методами нейровизуализации. Своевременная диагностика и адекватная лечебная тактика позволяют предотвратить развитие тяжелых осложнений, приводящих к инвалидизации пациентов с симптоматическими позвоночными гемангиомами.

Наряду с открытым хирургическим лечением, эндоваскулярной эмболизацией и введением в гемангиому этилового спирта, методом выбора является пункционная вертебропластика, которая является безопасным и эффективным минимально-инвазивным методом лечения симптоматических и агрессивных гемангиом позвонков.

Литература

1. **Педаченко Е.Г., Куцаев С.В.** Возможности пункционной вертебропластики при компрессионных переломах тел позвонков при остеопорозе // Нейрохирургия. 2006. № 4. С. 13–19.
2. **Acosta F.L., Dowd C.F., Chin C., et al.** Current treatment strategies and outcomes in the management of symptomatic vertebral hemangiomas // Neurosurgery. 2006. Vol. 58. P. 287–296.
3. **Bailey P., Bucy P.C.** Cavernous hemangioma of the vertebrae // JAMA. 1929. Vol. 92. P. 1748–1751.
4. **Bas T., Aparisi F., Bas J.L.** Efficacy and safety of ethanol injections in 18 cases of vertebral hemangioma: a mean follow-up of 2 years // Spine. 2001. Vol. 26. P. 1577–1582.
5. **Belkoff S.M., Maroney M., Fenton D.C., et al.** An in vitro biomechanical evaluation of bone cements used in percutaneous vertebroplasty // Bone. 1999. Vol. 25. P. 235–265.
6. **Carlier R., Engerand S., Lamer S., et al.** Foraminal epidural extra osseous cavernous hemangioma of the cervical spine: a case report // Spine. 2000. Vol. 25. P. 629–631.
7. **Castel E., Lazennec J.Y., Chiras J., et al.** Acute spinal cord compression due to intraspinal bleeding from a vertebral hemangioma: two case-reports // Eur. Spine J. 1999. Vol. 8. P. 244–248.
8. **Chiras J., Depriester C., Weill A., et al.** [Percutaneous vertebral surgery. Technics and indications] // J. Neuroradiol. 1997. Vol. 24. P. 45–59. French.
9. **Cotten A., Boutry N., Cortet B., et al.** Percutaneous vertebroplasty: state of the art // Radiographics. 1998. Vol. 18. P. 311–320.
10. **Cross J.J., Antoun N.M., Laing J.C., et al.** Imaging of compressive vertebral haemangiomas // Eur. Radiol. 2000. Vol. 10. P. 997–1102.
11. **Deramond H., Darrasson R., Galibert P.** [Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of aggressive spinal angiomas] // Rachis. 1989. Vol. 1. P. 143–153.
12. **Deramond H., Depriester C., Galibert P., et al.** Percutaneous vertebroplasty with polymethylmethacrylate. Technique, indications, and results // Radiol. Clin. North Am. 1998. Vol. 36. P. 533–546.
13. **Deramond H., Depriester C., Toussaint P., et al.** Percutaneous vertebroplasty // Semin. Musculoskelet. Radiol. 1997. Vol. 1. P. 285–296.
14. **Doppman J.L., Oldfield E.H., Heiss J.D.** Symptomatic vertebral hemangiomas: treatment by means of direct intralésional injection of ethanol // Radiology. 2000. Vol. 214. P. 341–348.
15. **Fox M.W., Onofrio B.M.** The natural history and management of symptomatic and asymptomatic vertebral hemangiomas // J. Neurosurg. 1993. Vol. 78. P. 36–45.
16. **Galibert P., Deramond H., Rosat P., et al.** [Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty] // Neurochirurgie. 1987. Vol. 33. P. 166–168. French.
17. **Gangi A., Kastler B.A., Dietemann J.L.** Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy // AJNR. Am. J. Neuroradiol. 1994. Vol. 15. P. 83–86.
18. **Gaston A., Nguyen J.P., Djindjian M., et al.** Vertebral haemangioma: CT and arteriographic features in three cases // J. Neuroradiol. 1985. Vol. 12. P. 21–33.
19. **Gaughen J.R., Jensen M.E., Schweickert P.A., et al.** Relevance of antecedent venography in percutaneous vertebroplasty for the treatment of osteoporotic compression fractures // AJNR. Am. J. Neuroradiol. 2002. Vol. 23. P. 594–600.
20. **Gross C.E., Hodge C.H., Binet E.F., et al.** Relief of spinal block during embolization of a vertebral body hemangioma. Case report // J. Neurosurg. 1976. Vol. 45. P. 327–330.
21. **Heiss J.D., Doppman J.L., Oldfield E.H.** Brief report: relief of spinal cord compression from vertebral hemangioma by intralésional injection of absolute ethanol // N. Engl. J. Med. 1994. Vol. 331. P. 508–511.
22. **Hekster R.E., Luyendijk W., Tan T.I.** Spinal-cord compression caused by vertebral haemangioma relieved by percutaneous catheter embolization // Neuroradiology. 1972. Vol. 3. P. 160–164.
23. **Hernigou P., Djindjian M., Ricolfi F., et al.** [Neuro-aggressive dorsal vertebral hemangioma and vertebrectomy. Apropos of 2 cases. Review of the literature] // Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot. 1994. Vol. 80. P. 542–550. French.
24. **Heyd R., Strassmann G., Filipowicz I., et al.** [Radiotherapy in vertebral hemangioma] // Röntgenpraxis. 2001. Vol. 53. P. 208–220. German.
25. **Hiwatashi A., Moritani T., Numaguchi Y., et al.** Increase in vertebral body height after vertebroplasty // AJNR. Am. J. Neuroradiol. 2003. Vol. 24. P. 185–189.
26. **Jensen M.E., Dion J.E.** Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic compression fractures // Neuroimaging Clin. N. Am. 2000. Vol. 10. P. 547–568.
27. **Kim A.K., Jensen M.E., Dion J.E., et al.** Unilateral transpedicular percutaneous vertebroplasty: initial experience // Radiology. 2002. Vol. 222. P. 737–741.
28. **Laredo J.D., Assouline E., Gaston A., et al.** [Radiologic evaluation of an isolated vertebral hemangioma] // Neurochirurgie. 1989. Vol. 35. P. 284–288, 305–308. French.
29. **Laredo J.D., Reizine D., Bard M., et al.** Vertebral hemangiomas: radiologic evaluation // Radiology. 1986. Vol. 161. P. 183–189.
30. **Levine S.A., Perin L.A., Hayes D., et al.** An evidence-based evaluation of percutaneous vertebroplasty // Manag. Care. 2000. Vol. 9. P. 56–60, 63.
31. **McAllister V.L., Kendall B.E., Bull J.W.** Symptomatic vertebral haemangiomas // Brain. 1975. Vol. 98. P. 71–80.
32. **Niemeyer T., McClellan J., Webb J., et al.** Brown-Sequard Syndrome after management of vertebral hemangioma with intralésional alcohol. A case report // Spine. 1999. Vol. 24. P. 1845–1847.
33. **Pastushyn A.I., Slinko E.I., Mirzoyeva G.M.** Vertebral hemangiomas: diagnosis, management, natural history and clinicopathological correlates in 86 patients // Surg. Neurol. 1998. Vol. 50. P. 535–547.
34. **Pavlovitch J.M., Nguyen J.P., Djindjian M., et al.** [Radiotherapy of vertebral hemangioma with neurologic complications] // Neurochirurgie. 1989. Vol. 35. P. 296–298, 305–308. French.
35. **Perman E.** On hemangiomas in the spinal column // Acta Chir Scand. 1926. Vol. 61. P. 91–105.
36. **Purkayastha S., Gupta A.K., Kapilamoorthy T.R., et al.** Percutaneous vertebroplasty in the management of vertebral lesion // Neurol. India. 2005. Vol. 53. P. 167–173.
37. **Roy-Camille R., Monpierre H., Saillant G., et al.** [Role of surgical resection in the treatment of vertebral hemangioma] // Neurochirurgie. 1989. Vol. 35. P. 294–295. French.
38. **Ryppy S., Poussa M., Heiskanen O., et al.** Resection of a thoracic vertebra for hemangioma – operation under deep hypothermia and circulatory arrest. A case report // J. Bone Joint Surg. Am. 2004. Vol. 72. P. 1245–1249.
39. **Schmorl G., Janghanns H.** The Human Spine in Health and Disease. N. Y., 1971.
40. **Smith T.P., Koci T., Mehringer C.M., et al.** Transarterial embolization of vertebral hemangioma // J. Vasc. Interv. Radiol. 1993. Vol. 4. P. 681–685.
41. **Virchow R.** Die krankhaften Geschwulste. Berlin, 1867.
42. **Vital J.M., Berge J., Sesay M., et al.** Diagnosis and treatment of vertebral hemangioma // Percutaneous Vertebroplasty. Indication and Technique. Buenos Aires, 2003. P. 37–65.
43. **Weill A., Chiras J., Simon J.M., et al.** Spinal metastases: indications for and results of percutaneous injection of acrylic surgical cement // Radiology. 1996. Vol. 199. P. 241–247.
44. **Yochum T.R., Lile R.L., Schultz G.D., et al.** Acquired spinal stenosis secondary to an expanding thoracic vertebral hemangioma // Spine. 1993. Vol. 18. P. 299–305.

Адрес для переписки:

Бывальцев Вадим Анатольевич
664003, Иркутск, ул. Борцов Революции, 1,
ars-nataliya@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 13.12.2007