

УДК 616.711:616.832-007-07-08

Сльнько Е.И., Золотоверх А.М., Вербов В.В., Пишанов Р.Т.

## Диагностика и лечение кавернозных мальформаций позвоночника и спинного мозга

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины, отделение патологии позвоночника и спинного мозга, г. Киев

**Введение.** Исследование проведено в целях уточнения особенностей структуры кавернозных мальформаций, разработки техники их хирургического лечения, анализа результатов лечения.

**Методы.** У 36 больных по поводу кавернозных мальформаций позвоночника и спинного мозга выполнены открытые оперативные вмешательства, у 52 больных применяли консервативное лечение. Анализировали клинические проявления, данные рентгенологических исследований, результаты хирургического, лучевого, медикаментозного лечения больных, операционные находки и данные гистологических исследований удаленных участков ткани мальформации.

**Выводы.** Лечебная тактика определяется наличием и выраженностью спинального компрессионного синдрома. При его отсутствии или начальных проявлениях обосновано проведение лучевого лечения. Хирургическое вмешательство показано при необходимости устранения радикулит-медуллярной компрессии.

При наличии интрадурально расположенных эктра- и интрамедуллярных кавернозных мальформаций следует выполнять открытое хирургическое вмешательство, направленное на удаление мальформации.

**Ключевые слова:** кавернозные мальформации, хирургическое лечение.

Термином «кавернозные мальформации» (КМ) объединяют врожденные патологические конгломераты тонкостенных сосудов, образующихся в различных органах и тканях. Этот термин имеет ряд синонимов: кавернозная ангиома, гемангиома, криптная артериовенозная мальформация, оккультная сосудистая мальформация [1]. Термином «гемангиома» обычно обозначают КМ, локализованные в коже, мышцах, костях, внутренних органах, при сосудистых мальформациях нервной системы применяют термин «кавернозная ангиома» [2]. Термин «ангиома» неадекватен для обозначения неопухолевого образования, каковым является сосудистая мальформация. В последнее время для обозначения этого вида очаговой сосудистой патологии в литературе чаще используют термин КМ, который используем и мы.

В нейрохирургической литературе КМ различают по локализации и распространенности. Внутричерепные КМ разделяют на две группы: располагающиеся в паренхиме головного мозга и в твердой оболочке головного мозга или в области дуральных синусов. Спинальные КМ также подразделяют на две группы: локализованные в позвоночнике и эпидуральном пространстве и интрадурально и в спинном мозге, что оправданно из-за существенных различий их клинических проявлений [3].

Экстрадуральные КМ, как правило, обильно васкуляризованы, их обнаруживают по данным ангиографии, значительно кровоточивы при хирургическом удалении [4]. Внутричерепные КМ не визуализируются по данным ангиографии, хорошо удалимы с небольшой кровопотерей [5]. По данным гистологических, иммуно-гистохимических и электронно-микроскопических исследований оба типа мальформаций идентичны, независимо от их локализации [6, 7].

КМ представляют собой врожденные сосудистые образования. Мы анализировали спинальные КМ, локализованные в позвоночнике, эпидуральном пространстве, субдуральном пространстве и спинном мозге.

**Цель исследования:** разработка дифференцированной тактики оперативного лечения КМ в зави-

симости от их типа на основе анализа клинических данных и результатов лечения больных.

**Материалы и методы исследования.** Проанализированы результаты обследования и лечения 449 больных с КМ позвоночника и спинного мозга, которым произведены оперативные вмешательства.

Показаниями к выполнению оперативных вмешательств являлись локальный или радикулярный болевой синдром, прогрессирование компрессии спинного мозга и неврологического дефицита. Анализировали клинические проявления, данные радиологических исследований, результаты хирургического, лучевого, медикаментозного лечения больных, операционные находки и данные гистологических исследований удаленных участков ткани мальформации.

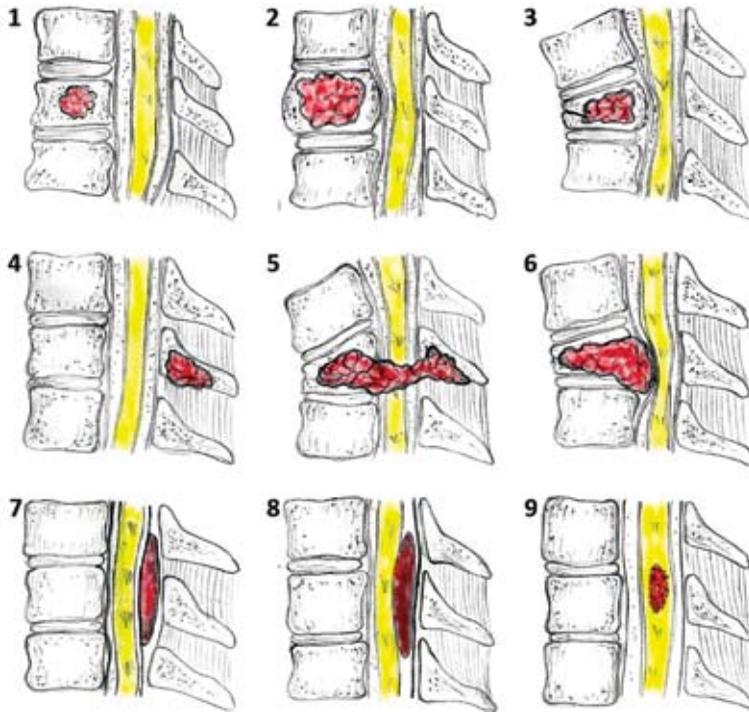
Препараты спинальных КМ различной локализации сопоставляли между собой, а также с кавернозными ангиомами головного мозга.

В зависимости от локализации и распространенности выделены 9 типов спинальных КМ (*рис. 1 цветной вкладки*).

Описанные варианты расположения КМ можно объединить в 4 основные группы: локализованные в кости, расположенные эпидурально, интрадуральные экстремедуллярные, интрамедуллярные. По отношению к твердой оболочке спинного мозга различали экстрадуральные и интрадуральные КМ. Распределение больных в зависимости от локализации КМ представлено в *табл. 1*.

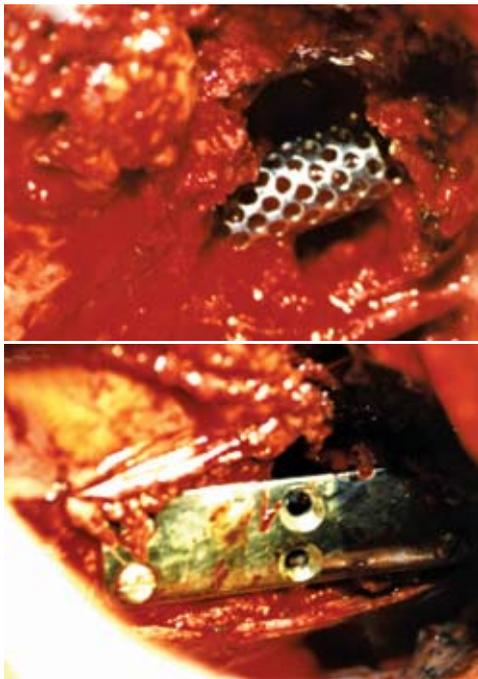
Радиологическая диагностика включала: рентгенографию — у всех больных, компьютерную томографию (КТ) — у 126, компьютерно-миелографическую томографию — у 58, магниторезонансную томографию (МРТ) — у 411, селективную ангиографию — у 51.

**Результаты и их обсуждение. Симптомы и течение заболевания.** Клинические проявления **КМ, локализованных в кости (гемангиомы)**, включали локальную или радикулярную боль, проводниковые чувствительные и двигательные нарушения, расстройства функции органов таза. КМ тел позвонков проявлялись в основном местной болезненностью, радикулярной болью, характеризовались постепенным,

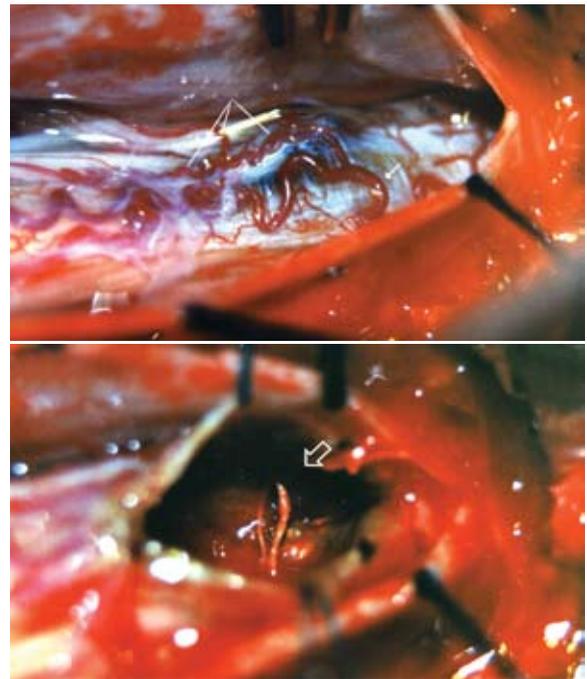


**Рис. 1.** Типы спинальных КМ.

- 1) КМ тела позвонка без его деформации;
- 2) КМ тела позвонка с увеличением его объема, что обуславливало компрессию спинного мозга;
- 3) КМ тела позвонка с патологическим компрессионным переломом и сдавлением спинного мозга;
- 4) КМ, поражающая задние костные структуры позвонка;
- 5) сочетанное поражение тела и задних костных структур позвонка;
- 6) КМ, поражающая тело позвонка, распространяющаяся паравертебрально и эпидурально, вызывающая компрессию спинного мозга;
- 7) КМ, локализующаяся исключительно эпидурально;
- 8) КМ, расположенная интрадурально-экстрадурально;
- 9) КМ интрамедуллярная.



**Рис. 4.** Интраоперационное фото. Трансторакальный доступ. Удаление гемангиомы тела T<sub>12</sub>.



**Рис. 6.** Интраоперационное фото. Виден конгломерат дренирующих мальформацию вен на дорсальной поверхности мозга. Состояние после тотального удаления интрамедуллярной мальформации.

Таблиця 1. Распределение больных в зависимости от локализации КМ

Поперечная локализация поражения	Уровень			Всего
	шейный	грудной	поясничный	
<b>Интраосальные КМ</b>				
Тело позвонка без его деформации	14	139	95	248
Тело позвонка с увеличением его объема и сдавлением спинного мозга	—	43	—	43
Тело позвонка с его деформацией, патологическим компрессионным переломом и сдавлением спинного мозга	—	37	11	48
Поражение ограничено задними костными структурами позвонка	—	5	2	7
Сочетанное поражение тела и задних костных структур позвонка	—	13	7	20
<b>Эпидуральные КМ</b>				
Тело позвонка с распространением паравертебрально и эпидурально со сдавлением спинного мозга	3	17	9	29
Исключительно эпидуральные	1	5	5	11
<b>Инtradуральные КМ</b>				
Инtradурально-экстремедуллярные	1	5	1	7
Интрамедуллярные	26	8	2	36
Итого...	45	272	132	449

крайне медленным прогрессированием неврологических симптомов соответственно уровню пораженного позвонка. Часто отмечали длительные ремиссии.

**Эпидуральные КМ** характеризовались в основном проводниковыми расстройствами, медленным прогрессированием неврологических симптомов без ремиссий. Отмечали локальную боль, радикулопатию. В одном наблюдении заболевание проявилось остро возникшей параплегией.

**Инtradуральные экстремедуллярные КМ** характеризовались медленным прогрессированием проводниковых расстройств. При кровоизлиянии в КМ отмечали апоплектиформный дебют заболевания.

**Интрамедуллярные КМ** чаще характеризовались ремиттирующим течением или острым апоплектиформным началом вследствие кровоизлияния в ангиому. Клинически проявлялись проводниковыми нарушениями. Другим вариантом клинического течения было периодическое усугубление неврологических симптомов, сменяющееся периодами стабилизации.

**Радиологическая диагностика.** В диагностике **КМ, локализованных в кости (гемангиомы)**, высокоинформативны обычная рентгенография, КТ, МРТ, ангиография. Рентгенологическими признаками КМ тел позвонков являлись их вертикальная трабекулярная истерченность, очаги лизиса и склероза кости позвонка, образование ячеистой структуры кости (симптом «медовых сот», «вельвета»). Дифференциальную диагностику в таких ситуациях проводили с жировой дегенерацией костного мозга в телах позвонков.

По данным КТ поражение тела позвонка характеризовалось ячеистой структурой с образованием склерозированных грубых трабекул (симптом «горошка»).

При МРТ КМ тел позвонков обнаруживали «пятнистый» высокий сигнал в Т1 и Т2 взвешенном режиме, а также области увеличенного кровотока в виде зон пустого МР-сигнала. Часть КМ, распространявшаяся паравертебрально, характеризовалась невысоким сигналом в Т1 взвешенном режиме и высоким — в Т2 взвешенном режиме.

По данным спинальной ангиографии всегда обнаруживали обильную васкуляризацию КМ, локализованной в кости. Ее питание обычно осуществлялось из 1–2 межреберных артерий.

В диагностике **КМ эпидуральной локализации** информативными радиологическими методами исследования являлись КТ, МРТ, селективная спинальная ангиография.

КТ признаками **эпидуральной КМ** были гиперденсивный очаг, локализованный интраканально, отсутствие костной деструкции. При КТ высокого разрешения выявляли эпидуральную локализацию очага.

МРТ признаком эпидуральной КМ было наличие округлого или овальной формы очага, расположенного эпидурально. МР-сигнал от КМ выглядел гомогенным гиперинтенсивным в Т1 и Т2 взвешенных режимах. При усилении магнетистом КМ интенсивно контрастировалась в виде негомогенного паттерна в Т2 взвешенном режиме. Контрастирование в Т1 взвешенном режиме было незначительным.

По данным спинальной селективной ангиографии обнаруживали ограниченную сосудистую тень в проекции позвоночного канала. Отдельные сосуды в КМ не дифференцировались. Кровоток был медленный, тень КМ обнаруживали на поздних фазах ангиографии. В кровоснабжении ангиомы участвовали ветви межреберных сегментарных артерий.

В диагностике **КМ инtradуральной экстремедуллярной локализации** информативным методом оказалась только МРТ, которая позволяла выявить наличие подоболочечного очага овальной или округлой формы. Очаг имел негомогенную структуру и проявлялся интенсивным МР-сигналом в Т1 и Т2 взвешенных режимах. КМ интенсивно накапливала контрастное вещество. По данным ангиографии такую мальформацию не выявляли.

В диагностике **КМ интрамедуллярной локализации** информативным методом была МРТ, при которой обнаруживали интрамедуллярный негомогенный очаг интенсивного МР-сигнала в Т1 и Т2 взвешенных ре-

жихах. Область гиперинтенсивного сигнала окружена зоной низкого МР-сигнала, которую хорошо выявляли в T2 взвешенном режиме, обусловленная окружающим отеком. Интрамедуллярный очаг хорошо накапливал контрастное вещество. Спинальный мозг на уровне поражения утолщен. По данным МРТ изменения с наибольшей вероятностью отражали трансформацию гемоглобина при повторявшемся кровотечении в каверному. При остром начале заболевания вследствие кровоизлияния в каверному в течение 1–3 сут в T1 взвешенном режиме очаг представлялся изоинтенсивным или слегка гиперинтенсивным по сравнению с белым веществом мозга. В T2 взвешенном режиме очаг выглядел гипоинтенсивным. В последующие 4–14 сут очаг представлялся гиперинтенсивным в T1 взвешенном режиме и гипоинтенсивным — в T2 взвешенном режиме. Через 3–4 нед очаг был гипоинтенсивным в T1 и T2 взвешенных режимах. Продукты повторных незначительных кровоизлияний выглядели изоинтенсивными или незначительно гипоинтенсивными в T1 взвешенном режиме и гипоинтенсивными — в T2 режиме. По данным селективной спинальной ангиографии ни в одном наблюдении не выявлено контрастирование сосудов интрамедуллярной КМ.

**Лечение КМ и его результаты.** Больных, у которых при рентгенологическом исследовании случайно обнаружены бессимптомные КМ тел позвонков (гемангиомы) диаметром менее 8 мм брали под наблюдение. При выявлении гемангиом диаметром более 8 мм проводили пункционную вертебропластику в целях исключения патологических переломов. Вертебропластика также показана при наличии меньших гемангиом тел позвонков, если они проявлялись выраженной рахиалгией. Незначительная экспансия тела позвонка, обусловленная гемангиомой, не вызывающая сдавления спинного мозга и проявляющаяся радикулярной болью, радикулопатией, также являлась показанием к проведению вертебропластики (рис. 2).

При значительной экспансии тела позвонка, обусловленной гемангиомой, эпидурально с компрессией спинного мозга и корешков или экспансии гемангиом паравертебрально требовалось выполнение открытого нейрохирургического вмешательства с удалением пораженного тела, замещением его имплантатами, фиксацией позвоночника (рис. 3, рис. 4 цветной вкладки).

Обнаружение эпидуральных, интрадуральных экстрамедуллярных и интрамедуллярных КМ, кото-

рые проявлялись проводниковыми неврологическими симптомами и обуславливали сдавление спинного мозга, являлось показанием к выполнению открытого хирургического вмешательства.

При хирургическом вмешательстве применяли различные доступы, в зависимости от локализации КМ. Как правило, выполняли одномоментные операции. Заднебоковые, боковые и переднебоковые доступы применяли при поражении тел позвонков и паравертебральном распространении КМ. После удаления КМ тел позвонков осуществляли пластическое замещение удаленного участка с использованием костного цемента и металлических конструкций. При необходимости вмешательство завершали стабилизацией соответствующего отдела позвоночника (см. рис. 4 цветной вкладки). Обычно использовали заднюю систему инструментации пластинами трансартрикулярно — в шейном и верхнегрудном отделе позвоночника и транспедикулярной фиксации — в нижнегрудном и поясничном отделах. При неполном удалении КМ, локализованных в телах позвонков и паравертебрально, больным рекомендовали в последующем лучевую терапию.

Задние и заднебоковые доступы применяли при эпидуральном и интрадуральном расположении КМ (рис. 5).

На этапе удаления интрадуральных КМ использовали микрохирургическую технику, что обеспечивало максимальное сохранение окружающих структур



Рис. 3. МРТ. Гемангиома T<sub>12</sub> с экспансией тела позвонка и распространением КМ в позвоночный канал.



Рис. 2. МРТ. Гемангиома тела L<sub>1</sub>.



Рис. 5. МРТ. Эпидуральная КМ.

— спинного мозга и его оболочек. Интрамедуллярные КМ удаляли с обязательным использованием хирургического микроскопа (*рис. 6 цветной вкладки*).

Иногда вследствие кровоизлияния в интрамедуллярную КМ ее приходилось дифференцировать от интрамедуллярной опухоли (*рис. 7*).

Результаты хирургического лечения во многом зависели от неврологического состояния больных до операции. В *табл. 2* представлены данные об устранении неврологических нарушений у больных после операции. Наиболее благоприятные результаты достигнуты у больных при интраоссальном расположении КМ.

**Данные гистологического исследования.** Изучены гистологические препараты, окрашенные гематоксилином и эозином, по ван-Гизон. Особое внимание уделяли оценке размеров и типа сосудов, составляющих КМ, строению стенки сосудов, наличию в ней неисчерченных мышечных клеток и эластических волокон, строению межсосудистой паренхимы, наличию кровоизлияний и отложений гемосидерина в ангиоме.

**КМ тел позвонков (интраоссальные)** характеризовались многочисленными, плотно расположенными сосудистыми каналами или синусоидными полостями, местами разделенными фиброзной стромой, жировой тканью или участками склерозированной кости. Размеры от капилляров до больших сосудистых каверн. Строение сосудов упрощенное, выстланы расположенными в один ряд мономорфными, плоскими эндотелиальными клетками. Стенка сосудов гиалинизирована. В ней отсутствовали неисчерченные мышечные и эластические волокна. Некоторые сосуды выглядели утолщенными вследствие гиалиноза стенок.

**Эпидуральные КМ** также характеризовались наличием множественных сосудистых каналов. КМ

ограничены, однако без капсулы. Диаметр сосудов от капилляра до обширных полостей, выстланных одним слоем эндотелиальных клеток. Между сосудами иногда размещалась жировая ткань или прослойки соединительной ткани, часто обнаруживали отложения гемосидерина. Отмечен гиалиноз стенок сосудов. В них отсутствовали неисчерченные мышечные волокна. Изредка выявляли эластические волокна. В некоторых сосудах обнаруживали признаки тромбоза и фиброза.

**Интрадуральные экстрамедуллярные КМ** состояли из плотно расположенных сосудистых полостей неравномерных размеров и формы. Сосудистые полости были выстланы одним слоем эндотелиальных клеток. Стенки полостей характеризовались грубой коллагеновой структурой, иногда обнаруживали выраженный фиброз. В некоторых полостях содержались кровь и тромбы.

**Интрамедуллярные КМ** представлены отдельными сосудами или сосудистыми синусоидными полигональными полостями различных размеров, разделенными перегородками. Сосуды и сосудистые полости выстланы плоским эндотелием. В стенках сосудов и полостей выявляли отложения солей кальция. Сосуды КМ иногда в виде языков внедрялись в прилежащие участки ткани мозга. В каждом сосуде отмечен отчетливый аргирофильный каркас. Мышечные клетки и эластические волокна в стенках сосудов и сосудистых полостей обычно отсутствовали. Нередко наблюдали склероз стенок сосудов. В гиалинизированных стенках сосудов и прилежащих тканях выявляли обильные отложения гемосидерина. Типичным для кавернозных ангиом было скопление гемосидерофагов по периферии образования. В сосудах КМ часто обнаруживали свежие или реканализованные тромбы. Нередко по периферии мальформации выявляли скопления мелких ветвящихся сосудов, структура которых не позволяла однозначно отнести их к артериям, венам или капиллярам. В прилежащем веществе мозга обнаруживали выраженный глиоз.

По данным гистологических исследований не обнаружены принципиальные различия структуры сосудистых мальформаций различной локализации. Небольшие отличия КМ, локализованных в спинном мозге, от экстрадуральных КМ состояли в относительно большей частоте кровоизлияний, тромбообразования и отложения гемосидерина.

Сосудистые мальформации ЦНС обычно разделяют на 4 типа: артерио-венозные, венозные, кавернозные, капиллярные телеангиэктазии [8]. КМ — наиболее распространенная в организме очаговая сосудистая аномалия. Однако в нервной системе их выявляют реже, чем в других органах и тканях [9]. КМ головного и спинного мозга обычно не обнаруживают по данным ангиографии. Благодаря этому их часто



*Рис. 7.* МРТ. Интрамедуллярная КМ на уровне тела С<sub>7</sub>.

*Таблица 2.* Результаты хирургического лечения

Локализация КМ	Неврологическое восстановление					Всего
	полное	частичное	нет	ухудшение	смерть	
Интраоссальная	233	127	3	2	1	366
Эпидуральная	31	5	3	1	—	40
Интрадурально-экстрамедуллярная	6	1	—	—	—	7
Интрамедуллярная	31	4	1	—	—	36
Итого...	301	137	7	3	1	449

называют оккультными, криптными, ангиографически невидимыми [10, 11].

В отличие от КМ спинного мозга, КМ тел позвонков — одна из наиболее часто выявляемых мальформаций в организме. Их синоним — гемангиомы позвонков. По данным патологоанатомических исследований КМ позвоночника обнаруживают часто, почти в 12%. В единичных наблюдениях такие мальформации обнаруживают эпидурально или интрадурально — экстремедулярно [11]. Различия клинического течения, данных радиологических исследований и исхода заболевания долгие годы побуждали многих авторов считать эти ангиомы различными нозологическими видами сосудистой патологии [12]. В 1995 г. появились работы, в которых на основе результатов светооптических, электронно-микроскопических, иммуно-гистохимических и иммунологических исследований доказана единая патогенетическая сущность всех форм КМ различной локализации [4].

Комплекс лечебных мероприятий при КМ (гемангиомах) тел позвонков включает вертебропластику, лучевую терапию, трансвазальную эмболизацию и прямые хирургические вмешательства [6]. Из-за бессимптомности большинства КМ тел позвонков их обычно случайно обнаруживают во время интроскопических исследований. Появление локальной боли в позвоночнике требует тщательного обследования больного и, при подтверждении диагноза и наличии стойкого болевого синдрома, рекомендуют осуществление вертебропластики. Появление неврологических симптомов многие авторы считают показанием к открытому оперативному лечению [2]. Трансвазальную эмболизацию сосудов КМ выполняют как самостоятельно, но чаще в сочетании с лучевым или хирургическим лечением.

Как самостоятельный вид лечения в последнее время предложен метод чрескожной вертебропластики с применением костного цемента. Метод предусматривает проведение миниинвазивной пункции и инъекции в тело пораженного позвонка костного цемента, что способствует выключению сосудистых полостей КМ. При этом повышается биомеханическая стойкость тела позвонка, что предупреждает возникновение его вторичных компрессионных переломов [13]. Метод эффективен, однако сопряжен с опасностью вторичного сдавления спинного мозга метилметакрилатом или выхождением его за пределы позвонка, что требует срочного выполнения открытого вмешательства. Выполнение вертебропластики обеспечивает прекращение прогрессирования заболевания у 88% больных. При наличии признаков незначительной или умеренно выраженной компрессии спинного мозга у 80% больных вертебропластика способствует регрессу неврологических симптомов [14]. Перспективными методами являются кифопластика и скифопластика [15–17]. Однако при экспансии позвонка вертебропластику применить невозможно, необходимо выполнение открытого оперативного вмешательства.

Наличие эпидуральной КМ, обуславливающей сдавление спинного мозга, является показанием к выполнению хирургического вмешательства. Однако при неудаляемых КМ, возникновении после операции рецидива и общем тяжелом состоянии больных вынужденной альтернативой является лучевое лечение [9]. Исход хирургического удаления эпидуральных КМ в большинстве наблюдений благоприятный. [9].

При интрадуральных экстремедулярных и интрамедулярных кавернозных КМ показана только открытая микрохирургическая резекция ангиом [1]. Рекомендуют их тотальное удаление, поскольку при частичном удалении высок риск возникновения рецидивов и повторных кровоизлияний. Результаты микрохирургического тотального удаления обычно благоприятны, однако возможно усугубление неврологического дефицита [3].

**Выводы.** 1. Клинические, радиологические и гистологические сопоставления различных видов экстремедулярных и интрадуральных КМ подтверждают их единую патогенетическую сущность.

2. Анатомо-клиническая классификация спинальных КМ отражает особенности их локализации и распространенности, что определяет лечебную тактику.

3. Лечебная тактика определяется наличием и выраженностью спинального компрессионного синдрома. При его отсутствии и расположении КМ в теле позвонка (гемангиома) обосновано осуществление вертебропластики. Хирургическое вмешательство показано при необходимости устранения радикуло-медулярной компрессии. При наличии интрадуральных экстра- и интрамедулярных КМ следует производить открытое хирургическое вмешательство, направленное на удаление мальформации.

#### Список литературы

1. Park S.B. The clinical outcomes after complete surgical resection of intramedullary cavernous angiomas: Changes in motor and sensory symptoms / S.B. Park, T.A. Jahng, C.K. Chung // *Spinal Cord*. — 2009. — V.4, N2. — P.128–133.
2. Vertebral and spinal cavernous angiomas associated with familial cerebral cavernous malformation / I. Toldo, P. Drigo, I. Mammi [et al.] // *Surg. Neurol*. — 2009. — V.71, N2. — P.167–171.
3. Intramedullary spinal cord cavernous angioma in children: case report and literature review / R. Noudel, F. Litre, M. Vinchon [et al.] // *Childs Nerv. Syst*. — 2008. — V.24, N2. — P.259–263.
4. Cavernous angioma. Clinical observations and prognosis of 133 patients / L.M. Murillo-Bonilla, C. Cantu-Brito, A. Arauz-Gongora [et al.] // *Rev. Invest. Clin*. — 2003. — V.55, N4. — P.387–393.
5. Intraneural cavernous malformation of the cauda equina / P.C. Cecchi, P. Rizzo, F. Faccioli [et al.] // *J. Clin. Neurosci*. — 2007. — V.14, N10. — P.984–986.
6. The anterolateral partial vertebrectomy approach for ventrally located cervical intramedullary cavernous angiomas / M. Nishikawa, K. Ohata, K. Ishibashi [et al.] // *Neurosurgery*. — 2006. — V.59, N1. — P.58–63.
7. Cavernous malformation with hemorrhage of the conus medullaris and progressive sensory loss / M. Obermann, E.R. Gizewski, J. Felsberg, M. Maschke // *Clin. Neuropathol*. — 2006. — V.25, N2. — P.95–97.
8. Spinal intradural-intramedullary cavernous malformation. Case report and literature review / A. Bakir, A. Savas, E. Yilmaz [et al.] // *Pediatr. Neurosurg*. — 2006. — V.42, N1. — P.35–37.
9. Extradural spinal cavernous angiomas: report of seven cases / A. Santoro, M. Piccirilli, R. Bristot [et al.] // *Neurosurg. Rev*. — 2005. — V.28, N4. — P.313–319.
10. Acute presentation of spinal epidural cavernous angiomas: case report / G. Caruso, M. Galarza, I. Borghesi [et al.] // *Neurosurgery*. — 2007. — V.60, N3. — P.575–576.
11. Occult vascular malformations of the spinal cord: report of four cases not detected by angiography / M. Wada, H. Takahashi, S. Matsubara, S. Hirai // *Acta Neurol. Scand*. — 2000. — V.101, N2. — P.140–143.

12. Neurocutaneous vascular hamartomas mimicking Cobb syndrome. Case report / Y. Wakabayashi, M. Isono, T. Shimomura [et al.] // J. Neurosurg. — 2000. — V.93, N1. — P.133–136.
13. Jones J.O. Management of painful vertebral hemangiomas with kyphoplasty: a report of two cases and a literature review / J.O. Jones, B.M. Bruel, S.R. Vattam // Pain Physician. — 2009. — V.12, N4. — P.297–303.
14. Vertebroplasty as treatment of aggressive and symptomatic vertebral hemangiomas: up to 4 years of follow-up / G. Guarnieri, G. Ambrosiano, P. Vassallo [et al.] // Neuroradiology. — 2009. — V.51, N7. — P.471–476.
15. Percutaneous vertebral augmentation: vertebroplasty, kyphoplasty and skyphoplasty / W.C. Peh, P.L. Munk, F. Rashid, L.A. Gilula // Radiol. Clin. N. Am. — 2008. — V.46, N3. — P.611–615.
16. Burton A.W. Kyphoplasty and vertebroplasty / A.W. Burton, B. Hamid // Curr. Pain Headache Rep. — 2008. — V.12, N1. — P.22–27.
17. Variance in the treatment of vertebral haemangiomas / S. Rawat, S. Nangia, R.B. Ezhilalan [et al.] // J. Ind. Med. Assoc. — 2007. — V.105, N1. — P.42–48.

Поступила в редакцію 28.09.11  
Прийнята к публікації 17.11.11

**Адрес для переписки:**

Золотоверх Александр Михайлович  
04050, Киев, ул. Платона Майбороды, 32  
Институт нейрохирургии  
им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины,  
отделение патологии позвоночника  
и спинного мозга  
e-mail: outing7@yahoo.com

*Слинько Є.І., Золотоверх О.М., Вербов В.В.,  
Пішанов Р.Т.*

**Діагностика та лікування кавернозних  
мальформацій хребта та спинного мозку**

Інститут нейрохірургії

ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України,  
відділення патології хребта та спинного мозку, м. Київ

**Вступ.** Дослідження проведене з метою уточнення особливостей структури кавернозних мальформацій, розробки техніки їх хірургічного лікування, аналізу результатів лікування.

**Методи.** У 36 хворих з приводу кавернозних мальформацій хребта і спинного мозку виконані відкриті оперативні втручання, у 52 хворих застосовували консервативне лікування. Аналізували клінічні прояви, дані радіологічних досліджень, результати хірургічного, променевого, медикаментозного лікування хворих, операційні знахідки і дані гістологічних досліджень видалених ділянок тканини мальформації.

**Висновки.** Лікувальна тактика визначається наявністю і вираженістю спінального компресійного синдрому. За його відсутності або початкових проявів обґрунтоване проведення променевого лікування. Хірургічне втручання показане при необхідності усунення радикуліт-медулярної компресії.

За наявності інтрадурально розташованих екстра-та інтрамедулярних кавернозних мальформацій слід виконувати відкрите хірургічне втручання, спрямоване на видалення мальформації.

**Ключові слова:** кавернозні мальформації, хірургічне лікування.

Надійшла до редакції 28.09.11  
Прийнята до публікації 17.11.11

**Адреса для листування:**

Золотоверх Олександр Михайлович  
04050, Київ, вул. Платона Майбороди, 32  
Институт нейрохирургии  
им. акад. А.П. Ромоданова НАМН Украины,  
відділення патології хребта та спинного мозку  
e-mail: outing7@yahoo.com

*Slinko E.I., Zolotoverkh A.M., Verbov V.V.,  
Pishanov R.T.*

**Diagnosis and treatment of cavernous  
malformations of the spine and spinal cord**

Institute of Neurosurgery

named after acad. A.P. Romodanov NAMS Ukraine,  
Spinal Pathology Department, Kiev, Ukraine

**Introduction.** This study was conducted in order to clarify structural features of cavernous malformations, to develop a technique for their surgical treatment and to analyze treatment outcomes.

**Methods.** In 36 patients with cavernous malformations of spine and spinal cord open surgical interventions have been performed, 52 patients received conservative treatment. Clinical signs, radiology data, results of surgical treatment, radiation treatment and medicines application were analyzed, as well as operative findings and histological studies data of removed malformation tissue.

**Conclusion.** The treatment tactic is determined by the existence and severity of spinal compression syndrome. If the syndrome is non-existent or has initial signs, radiation treatment is justified. Surgical intervention is indicated if it is necessary to eliminate radiculo-medullary compression.

In case of intradural extra- and intramedullary cavernous malformations open surgical intervention to remove the malformation is required.

**Key words:** cavernous malformation, surgical treatment.

Received September 28, 2011  
Accepted, November 17, 2011

**Address for correspondence:**

Alexandr Zolotoverkh  
04050, 32 Platon Mayboroda St, Kiev, Ukraine  
Institute of Neurosurgery  
named after acad. AP Romodanov NAMS Ukraine,  
Spinal Pathology Department  
e-mail: outing7@yahoo.com