

УДК 616.832—006.31—005.1

Методы спинальной стабилизации при удалении сосудистых образований позвоночника

Сльинько Е.И.

Институт нейрохирургии им.акад.А.П.Ромоданова АМН Украины, г.Киев, Украина

Ключевые слова: сосудистые образования позвоночника, стабилизация позвоночника.

Введение. Среди сосудистых образований, поражающих позвоночник, встречаются сосудистые опухоли и мальформации. Эти две группы образований имеют как различия, так и много сходств. Различия касаются в основном их генеза, сходны они наличием переходных форм (гемангиомы), выраженной васкуляризацией, поражением и деструкцией позвоночника. Последнее требует не только хирургического удаления этих образований, но и последующей стабилизации позвоночника в условиях чрезвычайно высокой кровоточивости как сосудистого образования, так и окружающих тканей. Стабилизация позвоночника во время высокой кровоточивости, позвонков и паравертебральных тканей представляет существенную хирургическую проблему [7]. Такую стабилизацию нужно выполнять быстро, использовать при этом легко внедряемые протезы и имплантаты, быстро и надежно фиксировать имплантат к непораженным позвонкам. Учитывая то, что многие сосудистые мальформации и опухоли приводят к пористости и повышенной васкуляризации окружающих, смежных с уровнем поражения позвонков, системы стабилизации должны не разрушать и не снижать прочности соседних позвонков, в которые они фиксируются [10].

С целью совершенствования методов стабилизации позвоночника после удаления сосудистых образований и улучшения послеоперационной реабилитации больных мы провели разработку и внедрение современных стабилизирующих систем позвоночника при удалении сосудистых образований, изучили результаты лечения таких больных.

Материал и методы. Для классификации расположения сосудистых опухолей и мальформаций позвоночника мы пользовались схемой, приведенной на рис. 1 цветной вкладки.

Под нашим наблюдением находилось 107 больных со спинальными сосудистыми мальформациями и опухолями, у 37 из них сосудистые образования поражали костные структу-

ры позвоночника: у 13 больных они поражали передние отделы тела позвонка (сектор А, см. рис.1) и иногда распространялись в передние или боковые паравертебральные пространства (сектора 1—2); у 8 больных сосудистые образования поражали задние отделы позвонков (сектор В) и иногда распространялись в боковой паравертебральный треугольник (сектор 3); у 6 больных образования поражали заднебоковые структуры позвонка (сектор С) и распространялись в передний или задний паравертебральные треугольники (сектор 3—4); у 4 больных сосудистые образования поражали задние структуры позвонка (сектор К) и могли распространяться в треугольник 4; у 6 больных отмечали тотальное поражение позвонка.

По гистологическому типу у 8 больных была кавернозная интраоссальная мальформация, у 7 — гемангиома, у 3 — аневризматическая костная киста, у 12 — гемангиоэндотелиома, у 4 — ангиосаркома, у 3 — гемангиоперицитома.

В зависимости от локализации мальформации или опухоли и планируемой ее радикальности удаления выбирали хирургический доступ. При исключительной локализации сосудистых образований в секторах А и В позвонков или при распространении их в переднебоковые паравертебральные пространства и в боковой треугольник мы применяли переднебоковые доступы. При поражении образованиями секторов С и К или распространении их на задний паравертебральный треугольник мы использовали задние или заднебоковые доступы. При тотальном поражении образованием позвонка преимущество отдавали одноэтапному заднебоковому доступу с удалением образования “изнутри” в области тела позвонка через зону корней дуг (метод транспедикулярной резекции тела позвонка), в редких случаях применяли двухэтапные доступы.

При удалении сосудистого образования или пораженной им костной ткани позвонков мы проводили их пластическое возмещение и стабилизацию. Пластическим замещением (вер-

тебропластика), или реконструкцией позвоночника, мы обозначали восстановление целостности позвоночника и его способности противостоять аксиальным нагрузкам. Обычно пластическое замещение применяли при удалении тела или тел позвонков. В этом случае необходимо было восстановить анатомическую целостность и способность противостоять аксиальным нагрузкам. При удалении поперечных, суставных отростков или задних структур позвонка пластическое замещение не проводили, так как их роль в противостоянии к аксиальной нагрузке незначительна. Стабилизацией позвоночника мы обозначали применение приспособлений, которые могут фиксировать структуры или части позвонка или соседние выше и ниже лежащие позвонки, предотвратить их смещение относительно друг друга и деформацию позвоночника. Если для этой цели использовали металлические приспособления, эту технику называли инструментацией позвоночника.

Методы и техника вертебропластики. Мы применяли следующие методы вертебропластики: вертебропластика протакрилом, вертебропластика костью, вертебропластика титановой сетчатой конструкцией (ТСК), сочетание вертебропластики костью или протакрилом с вертебропластикой ТСК, вертебропластика титановыми полыми цилиндрами (ТПЦ).

Показанием к вертебропластике протакрилом являлись злокачественные опухоли с обширным разрушением кости, к вертебропластике костью — доброкачественные опухоли и мальформалии, к вертебропластике ТСК — доброкачественные процессы, необходимость установления прочной конструкции при удалении всего тела позвонка. Сочетание вертебропластики костью или протакрилом с вертебропластикой ТСК применяли при необходимости создания особо прочной конструкции при удалении 2 тел позвонков и более. При этом конструкцию сочетали с протакрилом в случае злокачественного процесса и с костью — в случаях доброкачественного процесса или мальформации. Следует отметить, что в последнее время мы отдаем предпочтение вертебропластике ТСК в сочетании с костными трансплантатами или протакрилом как наиболее надежной и быстро устанавливаемой конструкции.

Вертебропластику ТПЦ применяли в тех случаях, где удалялась 1/3—1/2 тела позвонка по его высоте смежные с соседним диском.

Техника вертебропластики протакрилом следующая. Удаляли часть или все тело позвонка (несколько тел), пораженное сосудистым образованием. Образовавшуюся полость

заполняли полимеризующимся протакрилом. В процессе затвердевания имплантат моделировали по форме, при этом следили, что бы он не оказывал давления на нервные структуры.

Техника пластики тел позвонков костью следующая. Имплантат, состоящий из кортикальной кости, моделировали по форме дефекта. Обычно он был на 3—6 мм длиннее дефекта кости. В костный дефект тела позвонка или позвонков устанавливали спредер (spreader), с помощью которого тела выше и ниже лежащих позвонков немного раздвигались каудально и краниально. Затем в дефект устанавливали костный имплантат. Тела выше и ниже лежащих позвонков оказывали давление на имплантат, благодаря чему он удерживался на месте. Имплантат подбирали таким образом, что бы он занимал 2/3 ширины тела позвонка. Если этого невозможно было добиться одним имплантатом, использовали с 2—3 имплантата кости, связанных между собой.

Вертебропластику ТСК проводили следующим образом. ТСК вырезали равной длине дефекта кости. Затем ТСК наполняли изнутри обломками удаленной непораженной кости, или обломками донорской кости. Тела выше и ниже лежащих позвонков разводили спредером краниально и каудально и в образовавшийся дефект тела внедряли ТСК. Положение ТСК и ее размеры зависели от доступа. Если применяли переднебоковой доступ, использовали одну толстую ТСК диаметром 12—25 мм. Ее располагали по середине тела позвонка (рис. 2). Если использовали заднебоковой доступ с удалением суставных отростков, корней дуг и двусторонним транспедикулярным доступом к телам позвонков, то применяли две ТСК диаметром 7—14 мм. Их устанавливали в заднебоковых отделах тела позвонка параллельно друг другу (рис. 3).

Если вертебропластику ТСК дополняли протакрилом, то пространство вокруг ТСК заполняли протакрилом. Если вертебропластику ТСК дополняли костным имплантатом, то с одной или с двух сторон ТСК устанавливали костные имплантаты. Желательно фиксировать костный имплантат к ТСК толстой нитью или проволокой, что создает дополнительную прочность.

Вертебропластику ТПЦ проводили следующим образом. Между сохраненными позвонками или частями позвонка ввинчивали параллельно два ТПЦ диаметром от 12 до 20 мм, т.е. соответственно дефекту. ТПЦ перед ввинчиванием наполняли костными обломками.

Методы и техника инструментации позво-

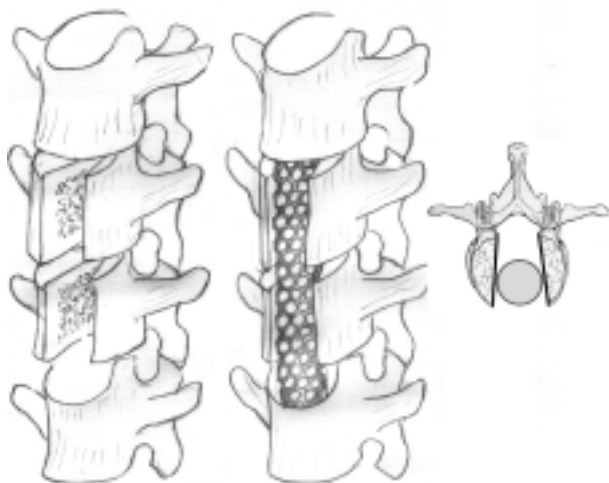


Рис.2. Схема техники установки титановой сетчатой конструкции (ТСК) с переднего доступа

ночника. Для инструментации позвоночника мы использовали пластинчато-винтовую систему (ПВС), систему транспедикулярной фиксации (ТСФ), задний проволочный ректангел, заднюю пластину, которую крепили шурупами в суставные отростки.

Для стабилизации тел позвонков применяли пластину, которую крепили шурупами в тела выше и ниже лежащих позвонков. В шейном отделе позвоночника пластину укладывали на переднюю его поверхность, в грудном и поясничных отделах — на боковую поверхность позвонков с одной или другой стороны. Для задней стабилизации/инструментации в шейном отделе позвоночника мы использовали ректангел или заднюю пластину, которую крепили шурупами в суставные отростки. Для задней стабилизации/инструментации в грудном и поясничном отделах позвоночника мы использовали транспедикулярную систему инструментации.

Техника фиксации позвоночника пластиной следующая. На переднюю или боковую поверхность позвонков укладывали пластину. Она должна была лежать как минимум на теле одного непораженного позвонка выше и ниже уровня патологии. Пластины укладывали после проведения вертебропластики удаленного тела позвонка. После подбора пластину фиксировали к непораженным телам шурупами. В шейном отделе длина шурупов варьировала от 12 до 20 мм в зависимости от размеров тел позвонков. Мы предпочитали монокортикальное проведение шурупов. В грудном и поясничных отделах пластину укладывали на боковую поверхность тел позвонков и также фиксировали ее шурупами. Длина шурупов варьировала от 20

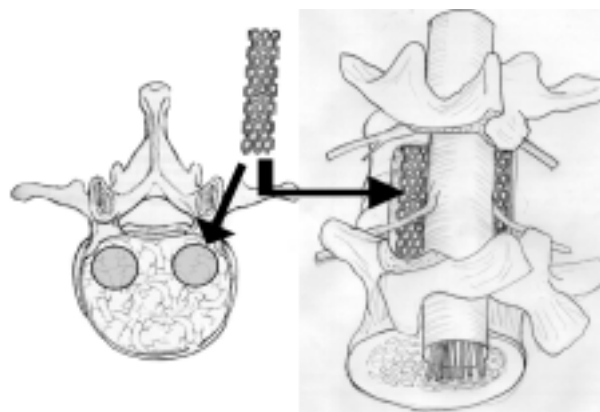


Рис.3. Схема техники установки титановой сетчатой конструкции (ТСК) с заднего доступа

до 40 мм. Если вертебропластику проводили костью или ТСК, то пластину в зоне удаленного позвонка фиксировали и к ним шурупами.

Задний проволочный ректангел, или систему прямоугольной рамки, устанавливали в шейном отделе позвоночника после скелетизации остистых отростков и дуг позвонков как минимум на одном уровне выше и ниже участка поражения. На дуги укладывали прямоугольную рамку, длина которой зависела от количества сегментов, подлежащих стабилизации. Чтобы она плотно прилегала к дугам сверху и внизу, пересекаются межостистые связки и между ними укладываются короткие стороны прямоугольной рамки. Междужковые промежутки расширяли кусачками Керрисона. Под дугами проводили проволоку, которой фиксировали длинные стороны рамки к дугам. Использовали как минимум две проволочные фиксации с одной стороны — по одной выше и ниже уровня поражения. При необходимости стабилизации головы использовали модификацию этой системы для краниоцервикальной стабилизации. В этой системе рамку нужно изгибать, моделируя шейно-затылочный лордоз. На уровне затылочной кости рамку фиксируют к ней проволокой через фрезевые отверстия.

Шейный отдел позвоночника можно фиксировать двумя тонкими пластинами, которые устанавливают на суставные отростки с двух сторон. К суставным отросткам пластины фиксируют шурупами. При установке этой системы шурупы могут повредить позвоночную артерию и спинальные корешки. Во избежание этого длина шурупов должна быть небольшая — от 6 до 10 мм. Их направляют латерально, чтобы не повредить позвоночную артерию, рас-

положенную медиальнее корней дуг, и вверх, чтобы не повредить сегментарные корешки. Эта система не требует сохранения дуг позвонков. Желательно использовать фиксацию на два позвонка выше и ниже уровня поражения. Система легко модифицируется для окципито-цервикальной стабилизации. При этом пластины переходят на чешую затылочной кости, моделируются по форме затылочно-шейного изгиба и чешуи. К чешуе пластины фиксируют шурупами (5—8 мм) в зависимости от ее толщины.

Для установки траспедикулярной системы инструментации в грудном и поясничном отделе мы используем собственную технику. Оптимальной точкой для внедрения транспедикулярных шурупов являлась точка, которая находится на стыке 2 линий. Первая линия пересекает середины основания суставных отростков с 2 сторон. Вторая линия проходит по боковому краю суставных отростков, фактически немного медиальнее места стыка поперечного и суставных отростков. Эта точка расположена на самой выступающей части латерального суставного отростка. Для уменьшения неудобств при внедрении шурупа выступающую часть суставного отростка немного подкусывали кусачками. Другим расчетным координатам этой точки являлась точка, которая находится на 4—5 мм ниже верхушки верхнего медиального суставного отростка и на 4—5 мм латеральнее от нее. Шуруп вводили под углом 35—40° к срединной плоскости, однако его наклоняли под углом 10—20° в каудальном направлении. Это приводило к тому, что шуруп располагался в центре тела позвонка, а не под верхней замыкательной пластинкой. После внедрения шурупов собирали заднюю стабилизирующую

систему в зависимости от особенностей ее конструкции (рис. 4 цветной вкладки). Для усиления конструкции задней инструментации мы применяли задние костные имплантаты. Для этого два донорские распиленные продольно имплантата большеберцовых костей укладывали на декортицированные дуги и фиксировали толстой нитью как к дугам, так и к ТСФ. Костные имплантаты должны были вовлекать 2 позвонка выше и ниже поражения.

Выбор системы фиксации позвоночника зависел от расположения сосудистого образования в теле позвонка и степени его разрушения, а также доступа, который выбран для удаления образования. При поражении секторов А и В позвонков выполняли переднебоковой доступ. После этого проводили пластику тел позвонков с дополнительной стабилизацией или без нее. При изолированном поражении секторов С и К с одной стороны выполняли задний доступ, однако заднюю инструментацию обычно не использовали. Ее применяли после двустороннего удаления или разрушения суставных отростков (секторов С).

При поражении секторов С и К и распространении опухоли на сектор В в грудном и поясничном отделах позвоночника выполняли заднебоковой доступ, сосудистое образование в секторе В удаляли через корни дуг. Затем проводили пластику тела тонкими ТСК, установленными в заднебоковые отделы тел позвонков с двух сторон. После этого мы проводили заднюю инструментацию ТСФ. Вовлечение в опухолевый процесс секторов А, В, С и К требует проведения как передней, так и задней стабилизации

Таблица 1. Методы стабилизации позвоночника при сосудистых образованиях

Локализация сосудистого образования	Доступ	Передняя пластика тел позвонков, стабилизация тел позвонков	Задняя инструментация
Передние структуры (сектор А, В)	Переднебоковой	Пластика тел позвонков Пластика тел позвонков в сочетании с передней инструментацией	Не требуется
Задние структуры (сектор С, D)	Задний	Не требуется	Задняя инструментация Задняя инструментация и трансплантация кости (стабилизация)
Передние и задние структуры (сектор В, С)	Заднебоковой транспедикулярный к телам	Пластика тел позвонков	Задняя инструментация
Тотальное поражение позвонка (сектор А, В, С, D)	В два этапа	Пластика тел позвонков	Задняя инструментация
		Пластика тел позвонков в сочетании с передней инструментацией	Без задней инструментации
		Пластика тел позвонков в сочетании с передней инструментацией	Задняя инструментация и трансплантация кости

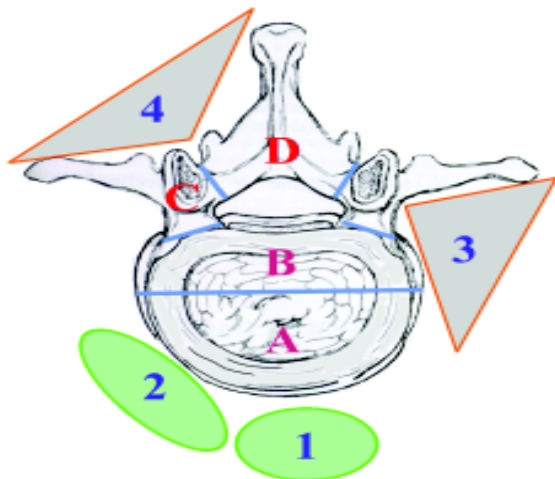


Рис.1. Расположение опухоли соответственно секторов позвонка и паравертебральных пространств

- 1 — переднее околопозвоночное пространство
- 2 — переднебоковое околопозвоночное пространство
- 3 — передний боковой треугольник
- 4 — задний треугольник
- А — передние отделы тела позвонка
- В — задние отделы тела позвонка
- С — поперечные и суставные отростки
- К — дуги и остистые отростки

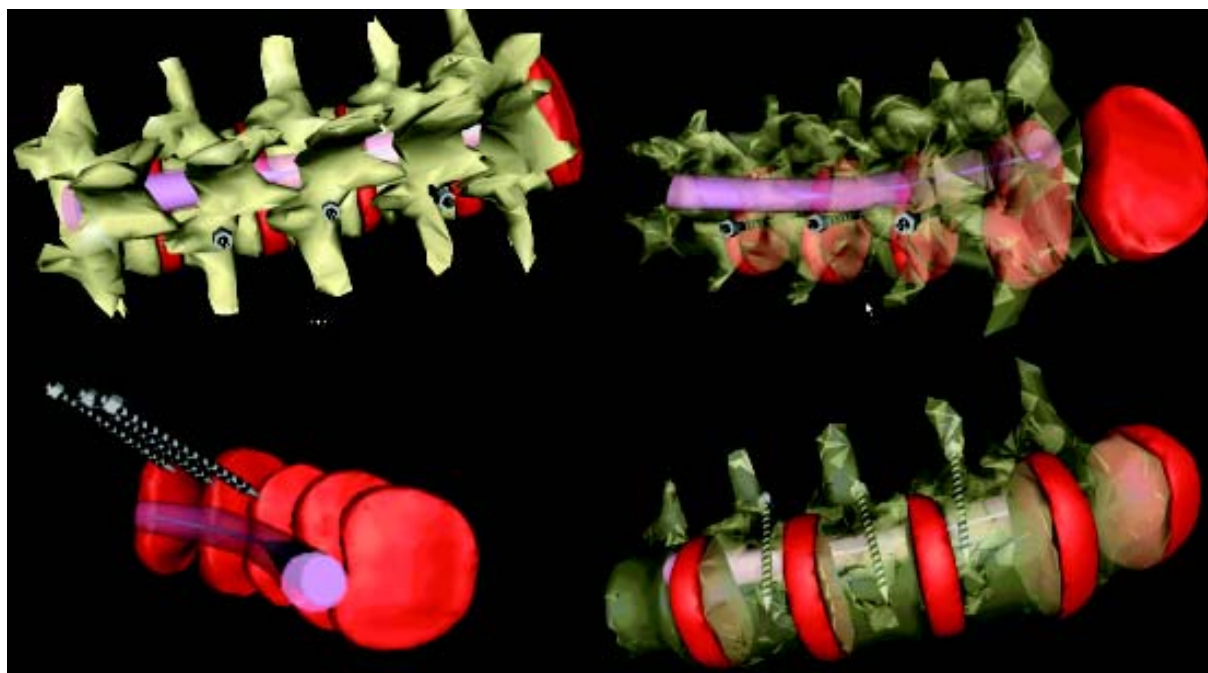


Рис.4. Расположение транспедикулярных шурупов при установке транспедикулярной системы фиксации

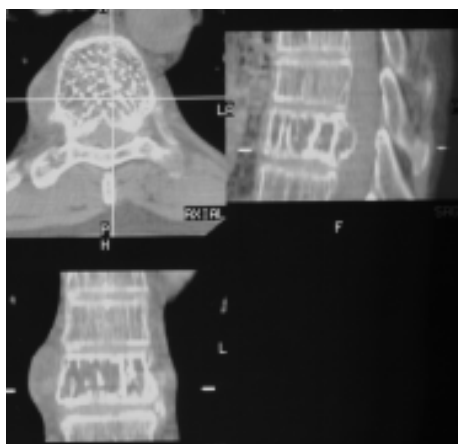


Рис.5. Гемангиома тела Т8 позвонка. Компьютерная томография. Поражено тело позвонка (секторы А и В) в виде грубых трабекул; лизиса кости между ними; вторжение костных масс в позвоночный канал



Рис.6. Спинальная селективная ангиография Т8 сегментарной артерии слева. Начальная фаза. Питающий сосуд отходит от межреберной артерии. Начальное контрастирование сосудов гемангиомы

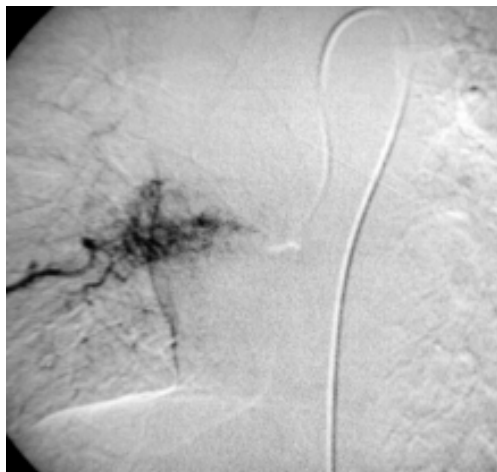


Рис.7. Спинальная селективная ангиография Т8 сегментарной артерии слева. Поздняя фаза. Интенсивное пятно контраста в гемангиоме

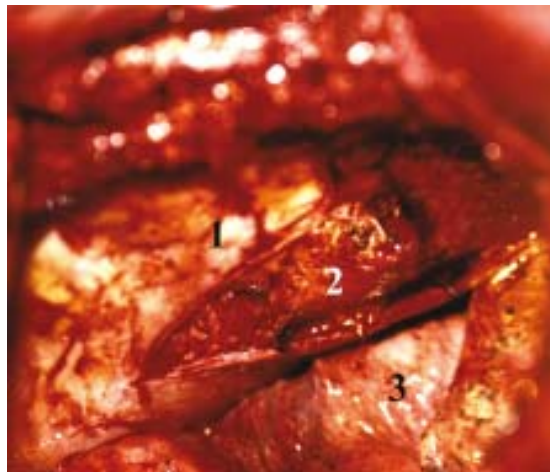


Рис.8. Боковой трансторакальный доступ: 1 — париетальная плевра над позвоночником рассечена продольно; 2 — передняя поверхность пораженного гемангиомой тела позвонка; 3 — полая вена на переднебоковой поверхности позвоночника

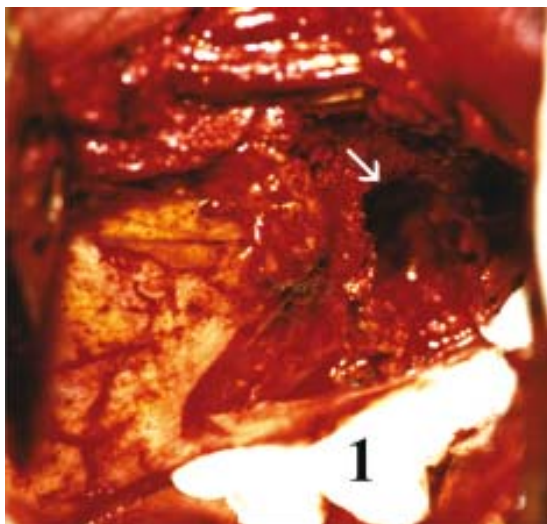


Рис.9. Тело пораженного позвонка удалено (обозначено стрелкой). Салфетка (1) расположена на полую вене

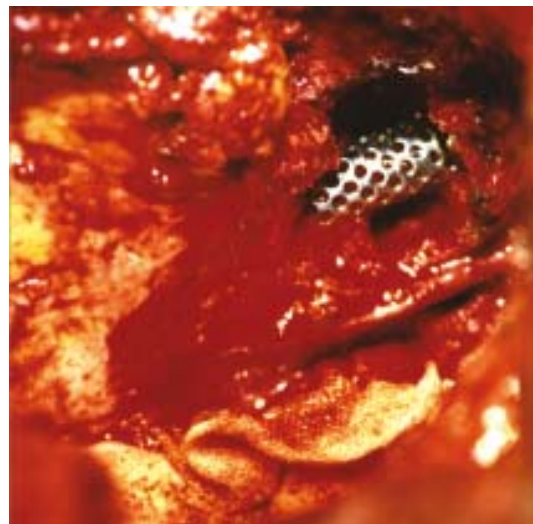


Рис.10. В полость удаленного тела позвонка между двумя непораженными телами установлена ТСК

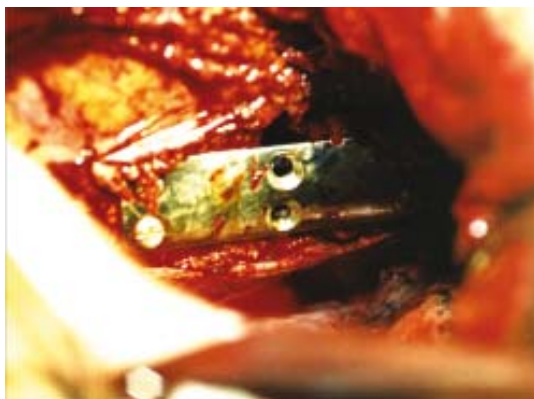


Рис.11. Пластина фиксирована шурупами к непораженным телам позвонков сбоку каудальнее и краниальнее от уровня поражения

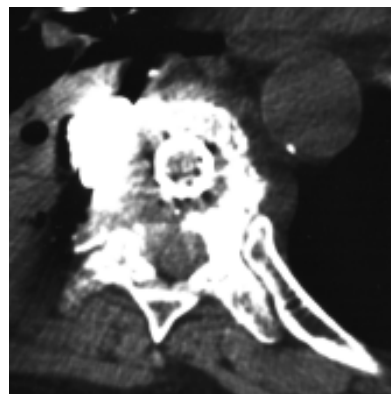


Рис.12. Компьютерная томография после операции. ТСК расположена в центре тела позвонка. Виден объем удаленной кости. Пластина фиксирована сбоку

ции и соответственно выполнения двух доступов (таб.1).

Результаты. Результаты стабилизации оценивали непосредственно в послеоперационный период и в отдаленный период по мере повторных обращений больных. Для оценки результатов использовали рентгенографические исследования позвоночника в 2 проекциях, рентгенографические исследования позвоночника со сгибанием–разгибанием, МРТ-графию. Также проводили клиническое изучение неврологических нарушений, оценку статодинамики. Этими исследованиями оценивали: а) наличие вновь возникшего неврологического дефицита после установки системы стабилизации или вертебропластики, б) наличие или отсутствие и степень дополнительной компрессии нервных структур установленными системами вертебропластики – стабилизации, в) стабильность или наличие смещений стабилизированного позвоночного сегмента; г) повреждение или смещение самой системы стабилизации, вертебропластики; д) влияние системы стабилизации на статодинамику больного; ж) наиболее эффективные и в тоже время наиболее легко устанавливаемые системы стабилизации.

В послеоперационный период вновь возникший неврологический дефицит после установки системы стабилизации или вертебропластики выявили при установке ТСФ в грудном и поясничных отделах позвоночника и после пластики тел позвонков ТСК или костью.

После установки транспедикулярной системы обнаруживали неврологический дефицит радикулярного характера или радикулярную боль. Причиной такого дефицита являлась компрессия корешков шурупами, которые проходили не точно через корень дуги, а и частично через межпозвонковое отверстие, или увеличение объема корня дуги после прохождения через него транспедикулярного шурупа. Такое осложнение наблюдали у 4 больных из 15, которым установили ТСФ.

После пластики тел позвонков ТСК или костью иногда отмечали неврологический дефицит в виде усугубления явлений миелопатии (у 1 из 11 и у 1 из 6 больных соответственно). Единственной причиной этого могла являться излишняя тракция при разведении позвонков спредером во время внедрения между ними имплантата. Подтверждением этого служит то, что после уменьшения степени тракции таких осложнений мы не наблюдали.

В непосредственно послеоперационный и отдаленный периоды выявили дополнительную компрессию нервных структур, возникшую пос-

ле вертебропластики протакрилом. После вертебропластики протакрилом возникла вентральная компрессия дурального мешка у 3 больных из 15. Эту компрессию обнаружили по данным МРТ-графию, она была невыраженной, хирургической коррекции не требовала.

Наличие смещений стабилизированного позвоночного сегмента мы не отмечали ни разу. Однако наблюдали кифотическую деформацию позвоночника при вертебропластике ТСК (у 2 больных из 11). При сочетании вертебропластики ТСК с протакрилом или костным имплантатом такое осложнение отсутствовало. Кифотическую деформацию встречали также в тех случаях, когда ТСК не наполнялась или рыхло наполнялась костью. Если ТСК плотно наполнялась костью кифотическая деформация также отсутствовала. Причиной такого осложнения являлось то, что эта конструкция из-за небольшой площади торца продавливалась кость и внедрялась глубже в тела выше и ниже лежащих позвонков приводя к сближению этих позвонков между собой, кифозу. Если торцы конструкции были заполнены плотно костью, эта конструкция не могла внедряться в кость вследствие увеличения площади соприкосновения с костью. Иногда встречали кифотическую деформацию при вертебропластике костью (у 1 из 6 больных). Причиной являлся слабый костный имплантат, отсутствие в нем кортикального слоя, лизис кости.

Повреждение самой системы отмечено у одного больного, которому установили ТСФ в виде раскручивания винта, крепившего транспедикулярный шуруп к штанге. Смещение конструкций, которыми выполнена реконструкция тела позвонка (вертебропластика), отмечено у 1 больного, которому установили ТСК.

Установление любой системы вертебропластики и инструментации позвоночника уменьшало углы физиологических изгибов позвоночника при проведении рентгенографии в положении сгибания и разгибания. Наиболее отчетливо это было заметно при установке транспедикулярной системы фиксации, которая вовлекала в фиксацию 4 уровня и больше, а также при вертебропластике многих уровней (3 и более).

На статодинамику в отдаленный период наиболее заметно оказывала влияние ТСФ. Чем больше сегментов вовлекали в стабилизацию, тем более выраженные нарушения статодинамики наблюдали. В той или иной мере их наблюдали у всех больных с установленной ТСФ. У таких больных уменьшались физиологический лордоз и кифоз, при движении отсутство-

вали динамические изгибы позвоночника, уменьшались углы изгибов позвоночника при наклонах впереди и назад.

Мы провели оценку наиболее эффективных с точки зрения стабилизации позвоночника и наиболее легко устанавливаемых при сосудистой патологии систем фиксации. Среди методов вертебропластики ТСК в сочетании с протакрилом или костью оказалась наиболее прочной системой и в тоже время наиболее легко устанавливаемой. Эта система позволяла мобилизовать больных в первые дни после операции. Из методов передней стабилизации как наиболее адекватный мы выделили стабилизацию пластиной и шурупами к неповрежденным позвонкам (рис. 5—12 цветной вкладки). Из методов задней стабилизации наиболее прочной и легко устанавливаемой была ТСФ в сочетании с костными имплантатами. Ее можно было использовать в грудном и поясничном отделах позвоночника. В шейном отделе позвоночника наиболее адекватной системой оказался проволоочный ректангел.

Обсуждение. Неврологические нарушения, локальная боль при сосудистых образованиях позвоночника в большей части связаны не только с компрессией образованием нервных структур, но и с такими вторичными нарушениями, как нестабильность позвоночного сегмента, коллапс пораженного тела, вторичная компрессия нервных структур. Применение интраоперационной внутренней фиксации позволяет достичь коррекции деформаций позвоночника, обеспечивает биомеханическую стабильность в послеоперационный период, приводит к быстрому образованию спондилодеза [10,13].

Методы и системы стабилизации позвоночника при опухолевых и сосудистых его поражениях прошли долгий путь развития. Предложенная в 1948 г. пластиночная фиксация позвоночника за остистые отростки впоследствии была заменена на систему фиксации за дуги, внедренную Харингтоном в 1964 г. Последнюю сменила система транспедикулярной фиксации Рой–Камилла. Биомеханическими исследованиями было установлено, что только фиксация за тела позвонков является надежной и обеспечивает стабильность позвоночника при высоких нагрузках. Однако транспедикулярные шурупы в системе Рой–Камилла не крепились жестко к пластинам, поэтому система не обеспечивала полной стабильности. С 80-х годов началась разработка транспедикулярных систем, в которых транспедикулярный шуруп жестко крепится к пластине под прямым углом. Впоследствии пластина была заменена на

задний стержень или штангу. Это позволило крепить разные шурупы в телах позвонков под разными углами, что обеспечило высокую гибкость системы применительно к различным уровням позвоночника и видам патологии [13].

Параллельно развитию задних систем стабилизации развивались методы вертебропластики и передней стабилизации. Для вертебропластики традиционно использовали костные имплантаты. С 70-х годов внедрен метод вертебропластики протакрилом. Качественно новым явилось внедрение в 90-х годах вертебропластики титановыми конструкциями [7]. Титановая конструкция в виде полый перфорированной титановой трубки либо сетчатой конструкции обеспечивает высокую биомеханическую прочность, легко моделируется по форме и длине дефекта тела позвонка [7].

Биомеханическими исследованиями показано, что выполненная задняя инструментация при поражении тел позвонков обычно не выполняет биомеханической стабильности позвоночника [13]. Учитывая то, что в большинстве случаев спинальных сосудистых образований тела позвонков поражаются чаще и в первую очередь, а также то, что компрессия нервных структур в большинстве случаев передняя, показания к вертебропластике и передней спинальной стабилизации возникают чаще. Это мы отмечали и в наших исследованиях.

В литературе широко дискутируются вопросы показаний к задней спинальной инструментации. Среди этих показаний выделяют: 1) широкую переднюю и заднюю декомпрессию, циркумферентную декомпрессию, 2) переднюю резекцию больше чем 2 позвоночных сегментов, так как длинные протезы тел позвонков не являются стабильными, 3) образования, локализованные в таких “переходных зонах”, как тораколумбарное сочленение, подверженные высоким биомеханическим нагрузкам, 4) образования каудальнее L4 сегмента, где проведение передней стабилизации затруднительно, 5) образования, преимущественно поражающие задние структуры, 6) удаление во время операции суставных отростков с 2 сторон, 7) больные в тяжелом состоянии, которым передние вмешательства противопоказаны [2,5,7,11,14].

По данным биомеханических исследований Капуама [6], передняя вертебропластика, или реконструкция, является достаточно стабильной, если выполнена передняя корпорэктомия и сохранены задние опорные структуры. Однако, если проведена циркумферентная декомпрессия дурального мешка или выполнена тотальная спондилэктомия, передней реконструк-

ции тела позвонка недостаточно, она должна дополняться задней инструментацией. С нашей точки зрения, наиболее эффективным методом удаления опухоли и последующей стабилизации в случаях тотального поражения позвонка или сочетанного поражения секторов В и С является заднебоковой доступ, транспедикулярная техника удаления образования в теле позвонка с последующей вертебропластикой тела ТСК с двух сторон и установкой ТСФ. Эта техника операции одномоментная, позволяет полностью удалить сосудистое образование, провести реконструкцию тела позвонка и заднюю инструментацию.

По данным McLain [8] частота осложнений при спинальной инструментации и вертебропластике остается высокой (до 91%). Из этих осложнений переходящий неврологический дефицит отмечен у 36% больных, осложнения со стороны раны — у 18%, нарушение целостности конструкции — у 35%. Однако, по данным других авторов [3] усугубление неврологической симптоматики после операции отмечено только у 3%, в то время как регресс неврологической симптоматики — у 47% больных, регресс боли — у 87%. Осложнения со стороны раны авторы отмечают у 17% больных. Частота нарушений стабильности конструкций не превышала 2%.

По данным Kzaki [10], при вертебропластике аневризматических костных кист и цементировании их полости несостоятельность конструкции для вертебропластики отмечена только у 1 из 102 больных.

Вертебропластика может проводиться с заднебоковых доступов, однако часто требует переднебоковых доступов. Применение передних доступов в грудном и шейном отделах чревато специфическими осложнениями. Так, по данным Rajaraman [12], при применении трансабдоминального доступа у 60 больных осложнения отмечены у 38,3% из них: нарушения симпатической иннервации — у 6 больных, повреждение крупных сосудов — у 4, повреждение нервных структур — у 3, сексуальные дисфункции — у 3, паралитическая непроходимость кишечника — у 3, осложнения со стороны раны — у 2, тромбоз глубоких вен — у 1, острый панкреатит — у 1, повреждения мочевого пузыря — у 1 больного.

По данным Gokaslan [4], основными осложнениями при трансторакальном доступе являются ателектазы легкого и тромбоэмболии легочной артерии. Они отмечены у 21 из 72 больных.

При применении вертебропластики протак-

рилом (метилметакрилатом) частота осложнений не превышает 7% [9]. Эти осложнения относят к нестабильности или смещению конструкции. Усугубления неврологической симптоматики после установления такой конструкции авторы не отмечали.

Для уменьшения тяжести переднего доступа Cahill [1] у больных со злокачественным опухолевым поражением тел позвонков использовал заднебоковой доступ с циркумферентной декомпрессией, транспедикулярным удалением пораженного тела позвонка с последующей вертебропластикой тела позвонка протакрилом и задней инструментацией. По данным автора, количество осложнений было минимальным, удалось достичь непосредственно послеоперационной стабильности и ранней мобилизации больных. Как уже отмечалось, мы также предпочитаем такой подход. В нашей модификации мы применяем вертебропластику ТСК с двух сторон в сочетании с задней инструментацией. При незначительной резекции тела позвонка вместо ТСК мы используем установку ТПЦ с заднебокового доступа.

Заключение. Для достижения положительного послеоперационного результата у больных с сосудистыми опухолями и мальформациями позвоночника необходимо использовать адекватную стабилизацию позвоночника. Метод стабилизации должен выбираться исходя из расположения образования, степени разрушения костных структур и объема их удаления во время оперативного вмешательства.

Список литературы

1. Cahill K.W., Kumar R. Palliative subtotal vertebrectomy with anterior and posterior reconstruction via a single posterior approach // *J. Neurosurg.* — 1999. — V.90 (1 Suppl). — P.42—47
2. Chen L.H., Chen W.J., Niu C.C., Shih C.H. Anterior reconstructive spinal surgery with Zielke instrumentation for metastatic malignancies of the spine // *Arch. orthop. Trauma. Surg.* — 2000. — V.120., N1—2. — P.27—31.
3. Fourney K. R., Abi-Said K., Lang F.F., McCutcheon I.E. Use of pedicle screw fixation in the treatment of malignant spinal disease: experience in 100 consecutive procedures // *J. Neurosurgery (Spine)* — 2001. — V.94. — P.25—37.
4. Gokaslan Z.L., York J.E., Walsh G.L., McCutcheon I.E., Lang F.F., Putnam J.B. Jr., Wildrick K.M., Swisher S.G., Abi-Said K., Sawaya R. Transthoracic vertebrectomy for metastatic

- spinal tumors // *J Neurosurg* — 1998. — V.89., N4. — P.599—609.
5. Jackson R.J., Gokaslan Z.L. Spinal-pelvic fixation in patients with lumbosacral neoplasms // *J. Neurosurg* — 2000. — V.92(1 Suppl). — P.61—70.
 6. Kanayama M. Ng., Cunningham B.W., Abumi K., Kaneda K., McAfee P.C. Biomechanical analysis of anterior versus circumferential spinal reconstruction for various anatomic stages of tumor lesions // *Spine* — 1999. — V.1, N24(5). — P.445—450.
 7. Kinoshita A., Kataoka K., Taneda M. Multilevel vertebral body replacement with a titanium mesh spacer for aneurysmal bone cyst: technical note // *Minim. Invasive Neurosurg.* — 1999. — V.42, N3. — P.156—158.
 8. McLain R.F., Kabins M., Weinstein J.N. VSP stabilization of lumbar neoplasm: technical consideration and complication // *J. spinal disord.* — 1991. — V.4. — P.359—365.
 9. Miller K.J., Lang F.F., Walsh G.L., Abi-Said K., Wildrick K.M., Gokaslan Z.L. Coaxial double-lumen methylmethacrylate reconstruction in the anterior cervical and upper thoracic spine after tumor resection // *J Neurosurg* — 2000. — V.92 (2 Suppl). — P.181—190.
 10. Kazaki T., Halm H., Hillmann A., Blasius S., Winkelmann W. Aneurysmal bone cysts of the spine // *Arch. krthop. Trauma. Surg.* — 1999. — V.119, N3—4. — P.159—162.
 11. Pait T.G., Al-Mefty K., Boop F.A., Arnautovic K.I., Rahman S., Ceola W. Inside-outside technique for posterior occipitocervical spine instrumentation and stabilization: preliminary results // *J. Neurosurg.* — 1999. — V.90 (1 Suppl). — P.1—7.
 12. Rajaraman V., Vingan R., Roth P., Heary R.F., Conklin L., Jacobs G.B. Visceral and vascular complications resulting from anterior lumbar interbody fusion // *J. Neurosurg.* — 1999. — V.91 (1 Suppl). — P.60—64.
 13. Rompe J.K., Hopf C.G., Eysel P. Outcome after palliative posterior surgery for metastatic disease of the spine — evaluation of 106 consecutive patients after decompression and stabilization with the Cotrel-Kubousset instrumentation // *Arch. krthop. Trauma. Surg.* — 1999. — V.119, N7—8. — P.394—400.
 14. Vinas F.C., Holdener H., Zamorano L., King P.K., Li Q., Jiang Z., Kiaz F.G. Use of interactive-intraoperative guidance during vertebrectomy and anterior spinal fusion with instrumental fixation: technical note // *Minim. Invasive. Neurosurg.* — 1998. — V.41, N3. — P.166 —171.

Методи спінальної стабілізації при видаленні судинних утворень хребта

Сльинько Є.І.

Проведено ретроспективний аналіз 37 хворих зі спінальними судинними утвореннями, яким виконана хірургічна стабілізація хребта. Оцінювалися нейровізуальні дані, клінічна симптоматика, хірургічна тактика та техніка інструментації. Результат лікування враховувався відповідно до застосованого методу стабілізації.

Дослідження встановило, що найкращим методом вертебропластики в разі судинних утворень передніх відділів хребта є встановлення титанового полого імплантату, наповненого відламками кістки. Доповнення титанового імплантату передньою стабілізуючою пластиною робить конструкцію стабільною та прискорює формування кісткової мозолі.

Найкращим хірургічним методом у разі судинних утворень задніх структур чи комбінованому враженню задніх та передніх відділів хребта є виконання одномоментно циркумферентної декомпресії мозку та видалення утворення з тіла хребця. В подальшому в тіла хребців встановлюється титановий полий імплантат, наповнений відламками кістки. Втручання завершається встановленням транспедикулярної системи. Виявлені переваги та ефективність вертебректомії і стабілізації хребта, виконаних одномоментно з заднього доступу.

Адекватні вертебропластика та стабілізація хребта сприяють більш швидкій та повній реабілітації хворих з судинними пухлинами та мальформаціями хребта.

Technique stabilization of spine after removal vascular tumor and malformations of spine.

E.I.Slin'ko

The efficacy of surgical spine stabilization after removal of spinal vascular tumors and malformations is evaluated from a retrospective analysis of 37 case histories of patients. Neurovisual findings, clinical symptoms, surgical strategy, and instrumentation techniques of the spine are analyzed. Results of treatment patients with vascular tumors and malformations were assessed depending on method of spine stabilization.

The study concluded that preferred method of vertebral body reconstruction in case of anterior localization was the space after bone removal was packed with a titanium cage filled with bone fragments. The combination of a titanium cage and an anterior locking plate can be made easily for anterior spinal fusion with enough rigidity to maintain the necessary space during fusion without any major support equipment. Both edges of the titanium mesh cage cut into the vertebral body to hold the cage in place. The other part, the titanium plate, makes it secure until ceramic bone fragments in the cage promote bony ingrowth for fusion.

In case of posterior localization or lesions of posterior part of vertebral body the favorite method was a single midline posterior approach, and performed single-stage circumferential decompression of the theca followed by anterior and posterior reconstruction. A titanium mesh packed by bone fragments provides anterior support. Posterior reconstruction is achieved by placement of pedicle screw and rod instrumentation. We demonstrate the technique, feasibility, and success of vertebrectomy that is followed by anterior and posterior reconstruction via a simple posterior approach.

Conclusion. Adequate vertebroplasty and stabilization of the spine promote a more complete rehabilitation of patients and improve the quality of their life.