



# ТОТАЛЬНАЯ СПОНДИЛЭКТОМИЯ В ЛЕЧЕНИИ ОПУХОЛЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА

И.П. Ардашев<sup>1</sup>, В.В. Рерих<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кемеровская государственная медицинская академия

<sup>2</sup>Новосибирский НИИ травматологии и ортопедии

Проведен анализ литературы по хирургическому лечению опухолей позвоночника. По результатам научных исследований, выполненных в 1953—2007 гг., описана одномоментная спондилэктомия при опухолях позвоночника, детально представлена резекция опухоли позвоночника путем тотальной спондилэктомии единым блоком.

**Ключевые слова:** тотальная спондилэктомия единым блоком, вертебрэктомия, опухоль позвоночника, позвоночные метастазы.

TOTAL SPONDYLECTOMY FOR THE TREATMENT OF SPINAL TUMORS

I.P. Ardashev, V.V. Rerikh

Literature review on surgical treatment of spinal tumors is presented. One-stage spondylectomy was described and spinal tumor resection through a total en bloc spondylectomy was presented in details based on the results of scientific studies performed between 1953 and 2007.

**Key Words:** total en bloc spondylectomy, vertebrectomy, spinal tumor, spinal metastasis.

Hir. Pozvonoc. 2009;(1):49—56.

В клинической практике при поражении опухолевым процессом позвонка традиционно применяются curettage или частичное удаление опухоли позвонка. Однако при поражении всего сегмента позвонка возникает необходимость проведения спондилэктомии. Явными недостатками выше отмеченных подходов являются высокий риск контаминации окружающих структур опухолевыми клетками и оставление участков опухолевой ткани на прежнем месте вследствие трудного отличия опухоли от здоровой ткани. Эти факторы способствуют неполному удалению опухоли, а также большой возможности местного рецидива злокачественной опухоли позвоночника [21, 52].

Об одноэтапном удалении опухоли впервые сообщили J. Szava et al. [49], которые у девочки 15 лет с саркомой Th<sub>10</sub> позвонка с параплегией осуществили операцию из переднелатерального и дорсального доступов. Сначала было проведено удаление задних, а затем передних отделов позвонка с последующей стабилизацией пере-

дних отделов позвоночника пластмассовым протезом; задние отделы позвоночника фиксированы трансплантатами. Ближайшие результаты благоприятные.

В. Stenar и O. Johnson [39] впервые в мире сообщили об одномоментном удалении трех позвонков, полностью разрушенных опухолевым процессом, у 26-летней женщины со сдавлением спинного мозга, нижней параплегией и расстройством функции тазовых органов. На рентгенограммах было отмечено тотальное разрушение двенадцатого грудного, частичное одиннадцатого грудного и первого поясничного позвонков. На ангиограммах отмечалось смещение аорты кпереди опухолевым процессом. Первоначально сделана ламинэктомия одиннадцатого и двенадцатого грудных и первого поясничного позвонков с последующим гистологическим исследованием, которое показало доброкачественную гигантоклеточную опухоль. После операции выявлен незначительный регресс неврологической симптоматики, но через один месяц на спондило-

граммах отметили прогрессирование деструкции, увеличение кифотической деформации и блокирование позвоночного канала.

Вторая операция была проведена из заднего доступа с резекцией восьмого-десятого ребер с обеих сторон и вскрытием плевральной полости. Опухоль тесно спаяна с аортой. После отделения аорты опухоль удалена с остатками передних отделов тел позвонков. Образовавшийся дефект после удаления трех позвонков был замещен кортикальными трансплантатами из обеих большеберцовых костей, связанных в пучок проволокой. Задняя фиксация осуществлена пластинами АО. В послеоперационном периоде отмечен полный регресс неврологических симптомов: пациентка могла свободно ходить. Через пять месяцев после операции металлические пластины были удалены, так как не выполняли стабилизирующей функции. Вокруг пластин обнаружена грануляционная ткань.

В 1969 г. В. Stenar [40] приводит описание случая хондросаркомы Th<sub>7</sub> позвонка. Операция выполнена из зад-

него доступа в положении больного на животе, с резекцией пятого-восьмого ребер с каждой стороны и вскрытием обеих плевральных полостей. Задние костные структуры полностью удалены, передние отделы тела седьмого позвонка удалены пилой Джильи и остеотомом. Дефект позвоночника в передних отделах замещен двумя трансплантатами из гребня крыла подвздошной кости. Задняя фиксация осуществлена креплением пластин АО проволокой к поперечным отросткам. Через один год после операции пациент хорошо ходил, признаков рецидива опухоли не было.

Я.Л. Цивьян [3, 4, 6] обосновывает необходимость и радикальность спондилэктомии с жесткой стабилизацией задних и передних отделов позвоночника при хирургическом лечении опухолей позвоночника, поражавших передние и задние отделы. Стабилизация задних отделов осуществлялась металлическими пластинами за остистые отростки выше- и нижележащих позвонков. Дефект в передних отделах позвоночника после тотальной корпэктомии замещался трансплантатами из крыла подвздошной кости.

Для создания модели тотальной спондилэктомии, отработки техники операции, трансфизиологического обеспечения, изучения состояния стабилизируемого отдела позвоночника в различные сроки после операции проведены экспериментальные исследования на 117 собаках. Двухэтапная спондилэктомия осуществлена у 80 и одноэтапная у 37 животных [5].

При метастатическом поражении пятого-шестого шейных позвонков В. Vlahovitch et al. [59] проводили одномоментное удаление опухоли. Сначала осуществлялась операция задним доступом с последующей фиксацией пластинами. Затем производили удаление позвонков и стабилизацию акриловым протезом.

О проведении одномоментного удаления гигантоклеточной опухоли Th<sub>7</sub> позвонка с параплегией и расстройством функции тазовых органов после безуспешной ламинэктомии сообщает В. Stenar [41, 42]. В послеоперационном

периоде наблюдался полный регресс неврологической симптоматики.

Проведение одномоментной операции при гигантоклеточной опухоли Th<sub>3</sub> позвонка с удалением второго и третьего грудных позвонков у 22-летней женщины описывает S.E. Larson [30]. Опухоль, располагающаяся в телах позвонков, была удалена путем трансторакального доступа, вскрытием средостения и краевой резекцией легкого. Стабилизация позвоночника была проведена трансплантатами из подвздошной кости. Разрушенные опухолевым процессом задние структуры полностью удалены с последующей стабилизацией двумя металлическими пластинами за остистые отростки выше- и нижележащих позвонков. Через 3,5 мес. после операции пациентка была выписана, свободно ходила, отмечен полный регресс неврологической симптоматики и отсутствие признаков озлокачествления опухоли.

Детальное описание техники одноэтапного оперативного вмешательства у трех больных в грудном отделе позвоночника приводят R. Roy-Camille et al. [37, 38]. Опухоли поражали передние и задние структуры позвонков с уже наступившей или угрожающей компрессией спинного мозга. Операция проводилась из заднего доступа — билатеральная экстраплевральная торакотомия. Полностью удалялись задние элементы позвонков, разрушенные опухолью. Перед удалением тела позвонка для профилактики возможного смещения позвоночника проводилась задняя стабилизация сначала с одной стороны пластиной, уложенной на дуги позвонков с транспедикулярной фиксацией пластины винтами. Тело позвонка с межпозвоночными дисками удалялось с помощью кусачек и долота. Образовавшийся дефект между телами позвонков замещался трансплантатами из крыла подвздошной кости, установленными в пазах на телах выше- и нижележащих позвонков. Операция заканчивалась укладыванием второй пластины с другой стороны и созданием зад-

него спондилодеза кортикальными трансплантатами.

Одноэтапное удаление первого поясничного позвонка при метастазе рака молочной железы проведено R.B. Winter [60]. Стабилизация передних отделов осуществлена резецированными ребрами между двенадцатым грудным и третьим поясничными позвонками. Задние отделы позвоночника фиксированы аппаратом Harrington.

N. Sunderesan et al. [46, 48] успешно осуществили тотальную спондилэктомию у больных со злокачественными опухолями (у 4 — с первичными, у 4 — с метастатическими). Шесть больных жили в среднем 36 мес., один умер от рака почки через два года, один — от хондросаркомы через три года после операции.

В. Stenar [43, 44] представил опыт лечения 7 больных со злокачественными опухолями высокой степени зрелости: гигантоклеточная опухоль (3), хондросаркома (1), хордома (1), плазмоцитомы (1), метастаз почечной карциномы (1). Этим пациентам была проведена спондилэктомия: в 6 случаях — одноэтапная, в 1 — двухэтапная. Для стабилизации передних отделов позвоночника применены костные блоки из крыла подвздошной кости, задняя стабилизация осуществлялась металлическими пластинами. Двое больных погибли от генерализации заболевания, у остальных — максимальный срок жизни после операции составил 20 лет, минимальный — 7 лет без рецидивов опухоли.

А.И. Продан с соавт. [2] у больного 53 лет с плазмоцитомой C<sub>5</sub> позвонка, осложненной тетраплегией с расстройством функции тазовых органов, осуществили одноэтапное удаление позвонка, фиксацию позвоночника в задних отделах выполнили лавсановой лентой, а в передних отделах — керамическим пористым протезом. Спустя один год после операции пациент смог ходить без костылей.

К. Tomita et al. [23–26, 32, 50–56], основываясь на работах R. Roy-Camille [37, 38], В. Stenar [39, 40, 42–44], G.V. Sunderesan [45–48], S. Boriani et al. [12–16], которые описали спон-

дилэктомии для снижения возможности местного рецидива опухоли позвонка с отличными клиническими результатами, разработали новую хирургическую технику под названием «тотальная спондилэктомия единым блоком» (TES). Техника этой операции отличается от спондилэктомии тем, что включает в себя удаление всей пораженной области, то есть удаление целого сегмента позвонка как единого целого образования. Исследователями представлен опыт лечения 20 больных с солитарными или ограниченными метастазами в грудном и поясничном отделах позвоночника. Операция состоит из двух этапов — ламинэктомии единым блоком после билатеральной педикулотомии с использованием проволочной пилы из нержавеющей стали (Т-пилы) и задней фиксации позвоночника с последующей резекцией тела позвонка единым блоком при широком онкологическом крае и замещением дефекта эндопротезом.

Авторы получили благоприятные результаты у всех больных и считают, что операция, при которой достигается почти внефулярное иссечение опухоли, является ценной для минимизации местных рецидивов. Применение Т-пилы уменьшает контаминацию окружающих тканей и операционного поля опухолевыми клетками.

N. Kawahara et al. [24] сообщили о хирургическом лечении саркомы Th<sub>11</sub>—Th<sub>12</sub>—L<sub>1</sub> позвонков у 16-летнего пациента с применением TES в два этапа, с использованием техники B. Stenar и R. Roy-Camille. Вначале с помощью Т-пилы единым блоком удалены пораженные опухолевым процессом задние структуры Th<sub>11</sub>—L<sub>2</sub> позвонков с последующей стабилизацией системой CDI. Вторым этапом единым блоком были удалены тела Th<sub>12</sub>—L<sub>2</sub> позвонков с опухолью. Стабилизация позвоночника осуществлена с помощью аллотрансплантата из малоберцовой кости, который был фиксирован винтами системы CDI. Продолжительность операции 10 ч, кровопотеря составила 10 л. До и после операции пациент получал курсы химиотерапии. Через два года после операции пациент здо-

ров: ходит, отмечен регресс неврологической симптоматики.

Результаты оперативного лечения (одноэтапная и двухэтапная спондилэктомия) при доброкачественных, первичных злокачественных опухолях, метастазах в позвоночнике у 19 больных [1] позволили сделать вывод, что тотальная спондилэктомия является оправданным хирургическим вмешательством, так как позволяет предотвратить неврологические осложнения, улучшить качество жизни и продлить жизнь пациента.

D.W. Sachil et al. [17] представили обзор историй болезни девяти пациентов с метастатическими опухолями позвоночника, которым была проведена операция. Посредством единственного заднесрединного доступа авторы выполнили одномоментную круговую декомпрессию спинного мозга, сопровождаемую передней и задней реконструкцией. Передние отделы позвоночника были стабилизированы метилметакрилатом и шурупами. Задние отделы были фиксированы болтами или транспедикулярной фиксацией. Из 9 пациентов 8 умерли от прогрессирования основного заболевания. Болевой синдром был полностью снят до самого дня смерти. Несмотря на проведение лучевой химиотерапии и стероидной терапии, раневая инфекция не отмечена.

Авторы отмечают, что применение тотальной вертебрэктомии задней реконструкции Th<sub>2</sub>—L<sub>3</sub> позвонков посредством единственного заднего доступа подходит для пациентов с ограниченной продолжительностью жизни и уменьшает оперативный режим, связанный с торакотомией или торакоабдоминальным доступом.

S. Boriani et al. [12–16] сформулировали основные требования к проведению операции и стабилизации позвоночника при опухолях.

Стабилизация позвоночника должна быть восстановлена в соответствии с проведенной операцией. Реконструкцию позвоночника необходимо планировать перед операцией.

Тотальная резекция позвонка (спондилэктомия) включает удале-

ние мышц, связок и замещение позвонка протезом с костной аутопластикой и задней стабилизацией двумя титановыми стержнями. Эта модель стабилизации позволяет пациентам ходить в течение первой недели без иммобилизации.

P. Krepler et al. [29] осуществили тотальную спондилэктомии при первичных злокачественных опухолях позвоночника у 7 пациентов. Авторы использовали технику R. Roy-Camille et al. [37], B. Stenar [43], K. Tomita et al. [51], S. Boriani [14], N. Kawahara et al. [24]. Ближайшие результаты благоприятные.

B.L. Currier et al. [19] опубликовали случай выполнения тотальной спондилэктомии хордомы C<sub>5</sub> позвонка. С использованием многоэтапного переднего и заднего доступов была проведена спондилэктомия единым блоком и спондилодез. Иссечение хордомы C<sub>5</sub> позвонка проводили с использованием Т-пилы в пределах здоровых тканей. После операции пациент получал лучевую терапию, оставался здоровым через 9 лет после операции.

В настоящее время методом выбора лечения при опухолях позвоночника является тотальная резекция единым блоком в широких пределах, поскольку краевая резекция приводит к местному рецидиву и отсутствию эффекта от адьювантной терапии [14, 15].

Тотальная спондилэктомия одним блоком используется для достижения полной резекции опухоли и онкологического излечения от первичной злокачественной опухоли груднопоясничного отдела позвоночника. Используется Т-пила из нержавеющей стали при задней фиксации позвоночника (1-й этап) и корпорэктомии единым блоком, сопровождающейся передним инструментальным спондилодезом (2-й этап). Применение Т-пилы приводит к уменьшению контаминации окружающих тканей и операционного поля опухолевыми клетками [9, 24, 53, 54].

Особенностью лечения опухолей шейного отдела позвоночника является то, что даже при использовании Т-пилы широкое иссечение единым

блоком усугубляется сложностью анатомического строения ножек позвонков, кроме того, имеется большой риск повреждения близлежащих нервных структур, контаминации опухолевыми клетками во время педикулотомии, повреждения позвоночных артерий, массивного кровотечения из эпидурального венозного сплетения, инфицирования, развития псевдоартроза, истечения спинно-мозговой жидкости [18, 21, 22, 35, 54].

Применение TES при хордоме шейного отдела позвоночника иногда сопряжено с перевязкой позвоночной артерии и удалением нервных корешков для иссечения опухоли в широких пределах [11, 21, 36].

После TES шейный отдел становится нестабильным, поэтому возникает необходимость стабилизации задних отделов позвоночника с использованием пластин, стержней, педикулярных шурупов, ауто-, аллотрансплантатов, передних отделов титановыми кейджами с укреплением их с помощью пластин [9, 18, 21].

В последнем сообщении К. Tomita et al. [56] подводят итоги применения TES за 15 лет.

Ниже мы приводим аспекты принципиальной концепции TES для опухолей позвоночника, разработанные рядом авторов [9, 10, 21, 23–25, 27, 32, 33, 50, 51, 53–56, 58].

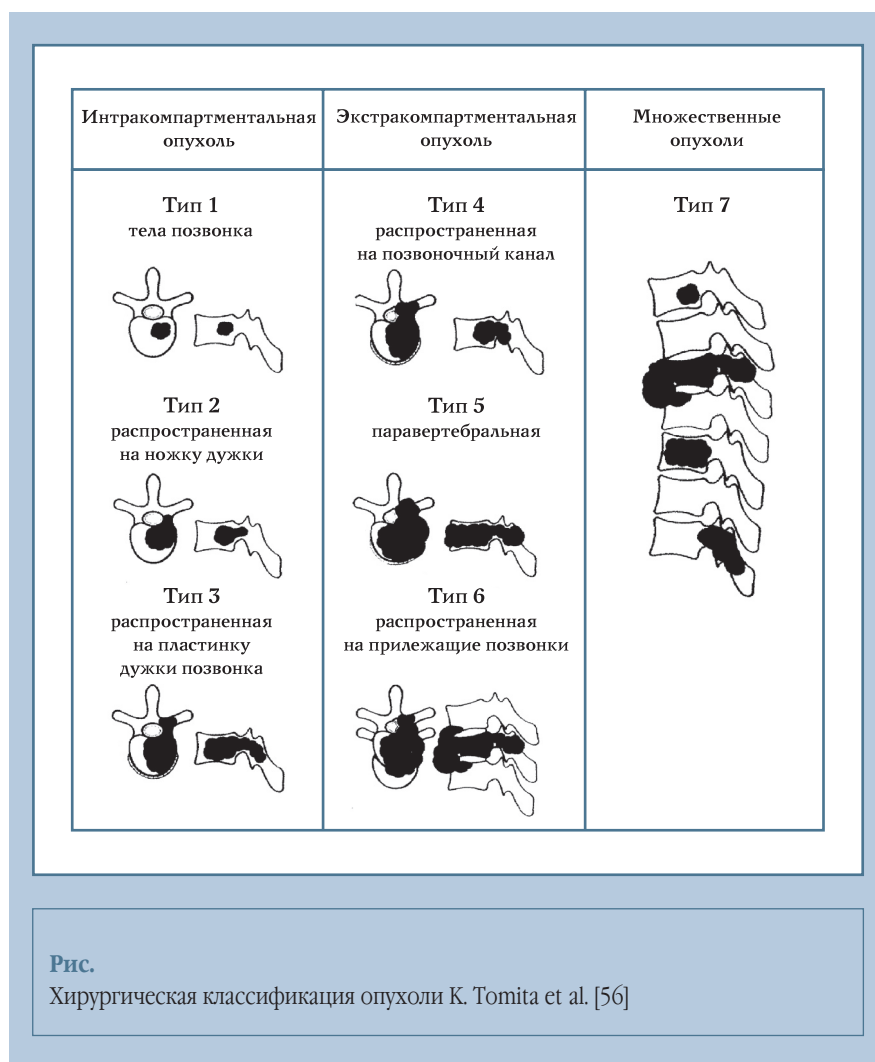
*Онкологическая концепция опухолей позвоночника (компарменты и барьеры).* Авторы изучили 19 препаратов опухолей позвоночника, резецированных с помощью TES, и отметили, что барьерами для прогрессии опухолей позвоночника служат следующие ткани: передняя продольная связка, периост, ограничивающий позвоночный канал, желтая связка, периост пластинок и отростков позвонков, межкостистая связка, надкостистая связка, хрящевые замыкательные пластинки и фиброзное кольцо. Наиболее мощные барьеры — передняя продольная связка, хрящевые замыкательные пластинки и фиброзное кольцо [21]. Таким образом, в позвоночнике один позвонок может быть рассмотрен как отде-

льный онкологический компармент, а вышеупомянутые окружающие ткани — как барьеры для распространения опухоли.

*Хирургические классификации опухолей.* Разработана хирургическая классификация опухолей позвоночника [51, 54], основанная на направлении прогрессии лечения локальной опухоли позвоночника и хирургической техники, используемой для ее удаления. Первичная или вторичная злокачественные опухоли вырастают или развиваются от середины задней части тела позвонка, откуда они потом легко распространяются на заднюю дугу через ножки (интракомпарментальное поражение, тип 1, 2, 3). Эта опухоль обычно растет за пределы компармента (экстракомпарментальная) внутри позвоночного канала (тип 4),

может распространяться за пределы позвонка (тип 5) или на соседние позвонки (тип 6). Множественная опухоль подразумевает поражение нескольких позвонков подряд или скачкообразно вторичными или третичными метастазами (рис.).

*Хирургическая стратегия при опухолях позвоночника.* Выделяют потенциальный локальный рецидив от оставшейся опухолевой ткани и рецидив при контаминации опухолевыми клетками после операции по удалению опухоли. Тотальная резекция опухоли включает удаление опухолевой капсулы как при резекции единым блоком, так и при частичном удалении, что является обязательным; иначе локальная опухоль непременно рецидивирует из оставшихся опухолевых тканей на данной стадии развития (табл.).



Таблица

Хирургическая стратегия при первичных опухолях позвоночника

Вид опухоли	Контаминация/остаточная опухоль	Хирургическое поле	Операция по освобождению спинного мозга
Доброкачественная латентная	—	—	Не трогать
Доброкачественная активная	+ / +	Внутри поражения	Уменьшение объема тканей, удаление опухоли по частям
Доброкачественная агрессивная	+ / -	Внутри поражения или маргинальное	Тщательное удаление опухоли единым блоком или по частям
Злокачественная (низкого уровня, высокого уровня, с метастазами)	- / -	Маргинальное или широкое	Тотальная спондилэктомия единым блоком

Проведение операции на рецидивирующей опухоли позвоночника представляет собой значительную трудность, так как рецидивирующая опухоль прорастает в ткани хирургического рубца, которые прилегают к окружающим важным структурам (твердая мозговая оболочка, аорта, вена). Таким образом, удаление единым блоком является наиболее приемлемым для предотвращения локального рецидива злокачественной опухоли позвоночника или даже агрессивной доброкачественной (например, гигантоклеточной опухоли).

Предложена хирургическая стратегия для метастазов позвоночника, основанная на прогностической системе количественных показателей, чтобы обеспечить жесткие, но оптимальные и практически легко выполнимые указания для лечения всех пациентов с различными гистологическими вариантами метастазов позвоночника. Цель лечения для каждого пациента устанавливалась по прогностической оценке и вероятной продолжительности жизни [55].

*Этапы хирургической техники TES [51, 54].* Хирургические показания применения TES были разработаны с целью достижения полной резекции опухоли единым блоком, включая основные и прочие мелкие участки в позвоночном компартменте во избежание локального рецидива.

Хирургический доступ TES состоит из двух этапов — резекции единым блоком задней части и удаление

единым блоком передней части, чтобы сохранить спинной мозг. Выбор хирургического доступа определяется степенью развития опухоли или уровнем поражения позвоночника.

Основные трудности, связанные с применением TES: интенсивное кровотечение; повреждение крупных сосудов в процессе слепого рассечения тела позвонка; повреждение спинного мозга; возможная контаминация опухолевыми клетками, особенно при разрезе ножки внутри поражения; полная нестабильность позвоночника после позвоночной остеотомии.

Возможные способы решения этих проблем состоят в следующем.

Для уменьшения кровотечения необходимым условием является предоперационная эмболизация кровотока артерии.

Широко распространено в практике использование гипотензивной анестезии (систолическое давление 80–100 мм рт. ст.). Считается, что это не оказывает влияния на кровоснабжение спинного мозга.

Тампонада эпидурального пространства фибриновым клеем — один из способов уменьшения кровотечения. В эпидуральное пространство вводится 1,5 мл фибринового клея в краниокаудальном направлении пораженного позвонка с использованием силиконового катетера сразу после ламинэктомии единым блоком [26, 31].

Слепое рассечение передней части тела позвонка является еще одной трудностью применения TES из оди-

ночного заднего доступа. Основное решение этой проблемы — хорошее знание хирургом всех анатомических соотношений между позвонками и висцеральными органами, крупными сосудами, сегментарными артериями, их позвоночными ветвями и осторожное постепенное рассечение тела позвонка [8, 60].

Для предупреждения повреждения спинного мозга необходимо минимально травматическое обращение с ним. Спинной мозг, сдавленный опухолью, исключительно чувствителен и хрупок. Необходимо избегать механического повреждения нервных структур, особенно при перемещении и скручивании. Скручивание спинного мозга приводит к необратимому повреждению, чрезмерное вытяжение нервных корешков может привести к их отрыву, что также повреждает спинной мозг.

Опухоли, сдавливающие спинной мозг, полностью удаляли с барьерными структурами во время выполнения TES. Клинические наблюдения за спинным мозгом показали значительное улучшение его функционирования после круговой (360°) декомпрессии.

В экспериментах на кошках [51, 57] исследователи отмечали, что наложенные лигатуры на артерию Adamkewicz уменьшало кровоснабжение спинного мозга до 81%, что не влияло на его функцию.

Неврологических нарушений вследствие ишемии спинного моз-

га после выполнения TES не было ни у одного из 97 пациентов.

Уменьшает риск контаминации опухолевыми клетками (оставление опухолевых тканей) распил позвонка Т-пилой. Чтобы остро рассечь позвонок, уменьшив возможность повреждения спинного мозга и нервных корешков, авторы использовали Т-пилу [53], которая состоит из большого количества скрученных многожильных проволок и имеет гладкую поверхность для того, чтобы рассечь кость с минимальным повреждением мягких тканей. Т-пила используется для педикулотомии во время ламинэктомии единым блоком и передней остеотомии во время корпэктомии единым блоком. При использовании Т-пилы рецидив опухоли менее вероятен, чем при применении пилы Gigli или скальпеля [7].

Контаминация может быть минимальной, но по-прежнему возможной причиной местного рецидива опухоли после проведения TES.

Для уничтожения раковых клеток разработана новая локальная химиотерапия: двойное промывание дистиллированной водой и цисплатином высокой концентрации [28]. При контакте с дистиллированной водой осмотическое давление в раковых клетках возрастает, как и проницаемость к цисплатину, что вовлекает его внутрь клетки, в результате опухолевая клетка погибает.

Авторы наблюдали местный рецидив опухоли только у 5 пациентов из 97, подвергшихся TES.

Реконструкция позвоночного столба TES предусматривает полную резекцию пораженного позвонка и окружающего опорного мышечно-связочного аппарата [21], стабильная фиксация требуется при полной нестабильности позвоночника [20, 34].

Применение инструментов на задних отделах позвоночника предназначено для умеренного сжатия установленного ячеистого кейджа, чтобы стабилизировать его на протяжении последнего этапа реконструкции позвоночника с помощью TES. Эта тактика приводит к незна-

чительному укорочению позвоночника от 5 до 10 мм, что вполне безопасно, и к уменьшению кровоснабжения спинного мозга.

В 1989–2003 гг. 284 пациента с опухолями позвоночника (первичные опухоли — у 86; метастазы — у 198) были прооперированы и находились под наблюдением как минимум два года в больнице при университете Капазавы (Япония). TES проведена у 33 из 86 пациентов с первичными опухолями: 17 больных со злокачественными опухолями (3 остеосаркомы, 3 саркомы Юинга, 3 плазмоцитомы, 2 хондросаркомы и др.); 16 — с агрессивными доброкачественными опухолями (4 гигантоклеточные опухоли, 3 остеобластомы, 3 симптоматические гемангиомы и др.). Продолжительность жизни в течение пяти лет 17 пациентов с первичными злокачественными опухолями (стадии 1 и 2) после TES составляла 67,0%; 16 пациентов с агрессивными доброкачественными опухолями (стадии 2 и 3) — 100,0%. В течение этого же периода времени TES была проведена 64 из 198 пациентов с метастазами. Среди 64 больных с метастатическими опухолями в 18 случаях первичным пораженным органом были почки, в 15 — грудная клетка, в 9 — щитовидная железа, по 4 случая — легкие и печень, а также другие органы. Удаление опухоли по частям проводилось у 70 пациентов с метастазами в позвоночнике и преимущественно имело паллиативный характер, то есть задняя декомпрессия и стабилизация. Кроме того, у 43 пациентов из 64 с прогностическим баллом 2, 3 или 4 после TES двухлетняя продолжительность жизни составляла 66,6%, пятилетняя — 46,6%.

У 92 пациентов не отмечалось рецидива опухоли до смерти или в послеоперационном периоде. У 5 (5,0%) больных был местный рецидив в среднем через 22,1 мес. после операции из остатка опухолевой ткани. У двух пациентов опухоль распространилась дальше, чем предполагалось, на прилежащие уровни; еще у двух опухоль рецидивировала со стороны твердой мозговой оболочки; у двух — проведе-

на остеотомии после кюретажа оставшейся части опухоли.

Неврологических нарушений в послеоперационном периоде не наблюдалось, кроме одного пациента, у которого возникла гиперестезия сразу после операции при использовании большого протеза. Этот пациент полностью восстановился после немедленной повторной операции по укорочению позвоночника. Из 32 больных с предоперационными парализациями у 23 отмечалось улучшение состояния более чем на 1 балл по шкале Frankel.

Интенсивная кровопотеря часто сопровождала TES. Кровопотеря во время TES на отдельном сегменте грудного отдела составляла в среднем 2800 мл на ранних этапах исследования. После использования эпидурального гемостаза путем инъекций фибринового клея она уменьшилась до 2300 мл. Предоперационная эмболизация трех сегментов уменьшала кровопотерю еще больше, в среднем до 1300 мл (от 360 до 1600 мл).

Итак, ведущая идея исследователей заключена в том, что метастазы в позвоночник не являются неизбежным конечным состоянием для пациента, даже если у него развилась параплегия. Ключевой принцип — оперативное удаление опухоли. Сначала это представлялось невозможным, поскольку хирурги-онкологи имели предубеждение по поводу возможности сохранения спинного мозга. Авторы полагают, что тотальное удаление единым блоком опухоли позвоночника, первичной или метастатической, необходимо любой ценой. Таким образом, выполнение TES явилось одним из ключевых решений существовавшей дилеммы: сохранить функцию спинного мозга, оставляя часть опухоли, или радикально удалить опухоль для сохранения жизни пациента.

Необходимо помнить, что при возникновении рецидива опухоли позвоночника повторные операции исключительно сложны или почти невозможны. Удачные первичные операции являются наиболее благоприятными для пациентов и, по возможнос-

ти, должны выполняться, несмотря на возникающие технические трудности. В настоящее время TES рассматривается как одна из наиболее востребованных хирургических операций на позвоночнике. TES может быть использована при деформациях, травмах, инфекционных, дегенеративных и других заболеваниях позвоночника, требующих повторных операций, а также при заболеваниях спинного мозга.

Есть основания полагать, что в будущем эффективная адьювантная терапия станет применяться более широко, и продолжительность жизни пациента с метастатическим раком увеличит-

ся. Местное хирургическое лечение (TES) будет показано для угрожающих жизни видимых опухолей позвоночника крупных размеров, независимо от того, дают ли они неврологическую симптоматику. Агрессивный кюретаж, выполняемый с помощью малоинвазивной или эндоскопической хирургии, может быть еще одним способом удаления оставшейся опухолевой ткани, это позволит избежать местного рецидива или третичных метастазов и увеличит продолжительность жизни пациентов. Для больных с небольшими поражениями спинного мозга без проявления неврологических симптомов лучевая терапия или инва-

зивная радиология играют главную роль в проведении местного лечения. Стереотаксическая лучевая хирургия станет более доступной. Для просо-видных диссеминированных очагов и невидимых микроскопических очагов более эффективны способы системного лечения — химиотерапия, гормональная терапия, иммунотерапия или генная терапия.

Подводя итог, К. Tomita et al. [56] отмечают, что при систематическом применении описанной тактики лечения множественные метастазы в позвоночнике больше не являются угрожающим жизни пациента заболеванием.

## Литература

1. Ардашев И.П. Спондилэктомия при опухолях позвоночника: Автореф. дис.... д-ра мед. наук. М, 1997.
2. Продан А.И., Филиппенко В.А., Деченко А.В. Двухэтапная вертебрэктомиа C5 при остеобластокластоме // Ортопед, травматол. и протезир. 1993. № 4. С. 59–63.
3. Цивьян Я.Л. Спондилэктомия как метод лечения доброкачественных опухолей позвоночника // II Всерос. съезд травматологов-ортопедов: Тез. докл. Л., 1971. С. 56–58.
4. Цивьян Я.Л. Спондилэктомия как метод лечения доброкачественных опухолей позвоночника // Труды II Всерос. съезда травматологов-ортопедов. Л., 1973. С. 125–129.
5. Цивьян Я.Л., Ардашев И.П. Спондилэктомия в эксперименте // Патология позвоночника. Л., 1973. С. 162–164.
6. Цивьян Я.Л. Оперативные методы лечения гемангиом тел позвонков // Хирургия. 1975. № 12. С. 57–62.
7. Abdel-Wanis M.E., Tsuchiya H., Kawahara N., et al. Tumor growth potential after tumoral and instrumental contamination: an in-vivo comparative study of T-saw, Gigli saw, and scalpel // J. Orthop. Sci. 2001. Vol. 6. P. 424–429.
8. Adachi B. Das Arteriensystem der Japaner. Tokyo, 1928.
9. Akamaru T., Kawahara N., Tsuchiya H., et al. Healing of autologous bone in a titanium mesh cage used in anterior column reconstruction after total spondylectomy // Spine. 2002. Vol. 27. P. E329–E333.
10. Akamaru T., Kawahara N., Sakamoto J., et al. The transmission of stress to grafted bone inside a titanium mesh cage used in anterior column reconstruction after total spondylectomy; a finite-element analysis // Spine. 2005. Vol. 30. P. 2783–2787.
11. Bailey C.S., Fisher C.G., Boyd M.C., et al. En bloc marginal excision of a multilevel cervical chordoma. Case report // J. Neurosurg. Spine. 2006. Vol. 4. P. 409–414.
12. Boriani S., Biagini R., De Lure F., et al. Vertebroctomia lombare per neoplasia ossea: tecnica chirurgica // Chir. Org. Mov. 1994. Vol. 79. P. 163–173.
13. Boriani S., Chevalley F., Weinstein J.N., et al. Chordoma of the spine above the sacrum. Treatment and outcome in 21 cases // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1569–1577.
14. Boriani S., Biagini R., De Lure F., et al. En bloc resections of bone tumors of the thoracolumbar spine. A preliminary report on 29 patients // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1927–1931.
15. Boriani S., Weinstein J.N., Biagini R. Primary bone tumors of the spine: terminology and surgical staging // Spine. 1997. Vol. 22. P. 1036–1044.
16. Boriani S., De Lure F., Bandiera S., et al. Chondrosarcoma of the mobile spine: report on 22 cases // Spine. 2000. Vol. 25. P. 804–812.
17. Cahill D.W., Kumar R. Palliative subtotal vertebroctomy with anterior and posterior reconstruction via a single posterior approach // J. Neurosurg. 1999. Vol. 90. Suppl. 1. P. 42–47.
18. Coher Z.R., Fournay D.R., Marco R.A., et al. Total cervical spondylectomy for primary osteogenic sarcoma. Case report and description of operative technique // J. Neurosurg. 2002. Vol. 97. Suppl. 3. P. 386–392.
19. Currier B.L., Papagelopoulos P.J., Krauss W.E., et al. Total en bloc spondylectomy of C5 vertebra for chordoma // Spine. 2007. Vol. 32. P. E294 – E299.
20. Ikebuchi K. [Biomechanical study of the spine after total en bloc spondylectomy] // J. Juzen. Med. Soc. 1998. Vol. 107. P. 537–546. Japanese.
21. Fujita T., Ueda Y., Kawahara N., et al. Local spread of metastatic vertebral tumors. A histologic study // Spine. 1997. Vol. 22. P. 1905–1912.
22. Hoshino Y., Kurokawa T., Nakamura K., et al. A report on the safety of unilateral vertebral artery ligation during cervical spine surgery // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1454–1457.
23. Kawahara N., Tomita K., Baba H., et al. Cadaveric vascular anatomy for total en bloc spondylectomy in malignant vertebral tumors // Spine. 1996. Vol. 21. P. 1401–1407.
24. Kawahara N., Tomita K., Fujita T., et al. Osteosarcoma of the thoracolumbar spine: total en bloc spondylectomy // J. Bone Joint Surg. Am. 1997. Vol. 79. P. 453–458.
25. Kawahara N., Tomita K., Tsuchiya H. Total en bloc spondylectomy: a new surgical technique for malignant vertebral tumors // In: Watkins R.G., ed. Surgical approach to the spine. 2nd edn. N. Y., 2003. P. 309–325.
26. Kawahara N., Mizuno K., Murakami H., et al. Epidural hemostasis for thoracic and lumbar surgery: epidural application of fibrin glue in total en bloc spondylectomy // Spine Spinal Cord. 2003. Vol. 16. P. 211–215.
27. Kawahara N., Tomita K., Kobayashi T., et al. Influence of acute shortening on the spinal cord: an experimental study // Spine. 2005. Vol. 30. P. 613–620.
28. Kose H., Kawahara N., Tomita K. Local irrigation with cisplatin following resection of malignant ver-

- tebral tumors // J. Jpn. Spine Res. Soc. 1999. Vol. 10. P. 358–364.
29. **Krepler P., Windhager R., Bretschneider W., et al.** Total vertebrectomy for primary malignant tumors of the spine // J. Bone Joint Surg. Br. 2002. Vol. 84. P. 712–715.
  30. **Larsson S.E.** Removal of the third thoracic vertebra and partial lung resection for a radioresistant giant-cell tumor of the spine // J. Bone Joint Surg. Br. 1979. Vol. 61. P. 489–493.
  31. **Mizuno K.** Epidural hemostasis by fibrin glue injection // J. J. J. Med. Soc. 2001. Vol. 110. P. 171–179.
  32. **Murakami H., Kawahara N., Abdel-Wanis M.E., et al.** Total en bloc spondylectomy // Semin. Musculoskelet. Radiol. 2001. Vol. 5. P. 189–194.
  33. **Nambu K., Kawahara N., Kobayashi T., et al.** Interruption of the bilateral segmental arteries at several levels: influence on vertebral blood flow // Spine. 2004. Vol. 29. P. 1530–1534.
  34. **Oda I., Cunningham B.W., Abumi K., et al.** The stability of reconstruction methods after thoracolumbar total spondylectomy. An in vitro investigation // Spine. 1999. Vol. 24. P. 1634–1638.
  35. **Papagelopoulos P.J., Mavrogenis A.F., Galanis E.C., et al.** Chordoma of the spine: clinicopathological features, diagnosis, and treatment // Orthopedics. 2004. Vol. 27. P. 1256–1263.
  36. **Rhines L.D., Fourny D.R., Siadati A., et al.** En bloc resection of multilevel cervical chordoma with C2 involvement. Case report and description of operative technique // J. Neurosurg. Spine. 2005. Vol. 2. P. 199–205.
  37. **Roy-Camille R., Saillant G., Bisserie M., et al.** Resection vertebrale totale dans le chirurgie tumorale au niveau du rachis dorsal par voie // Rev. Chir. Orthop. 1981. Vol. 67. P. 421–430.
  38. **Roy-Camille R., Mazel C.H., Saillant G., et al.** Treatment of malignant tumor of the spine with posterior instrumentation // In: Sundaresan N., Schmidek H.H., Schiller A. L, et al. (eds). Tumor of the spine. Diagnosis and Clinical Management. Philadelphia, 1990. P. 473–487.
  39. **Stener B., Johnsen O.E.** Fulständigstavlögs nande av 3 notor med tumor (TII–L1) och efterfoeljande reconstruction oviyggraden // Nordisk Medicin. 1969. Vol. 82. P. 993–994.
  40. **Stener B.** Total spondylectomy in chondrosarcoma arising from the seventh thoracic vertebra // J. Bone Joint Surg. Br. 1971. Vol. 53. P. 288–295.
  41. **Stener B., Johnsen O.E.** Complete removal of three vertebrae for giant-cell tumour // J. Bone Joint Surg. Br. 1971. Vol. 53. P. 278–287.
  42. **Stener B.** Total spondylectomy for removal of a giant-cell tumor in the eleventh thoracic vertebra // Spine. 1977. Vol. 2. P. 197–201.
  43. **Stener B.** Complete removal of vertebrae for extirpation of tumors. A 20-years experience // Clin. Orthop. Relat. Res. 1989. N 245. P. 72–82.
  44. **Stener B.** Technique of complete spondylectomy in the thoracic and lumbar spine // In: Sundaresan N., Schmidek H.H., Schiller A. L, et al. (eds). Tumors of the spine. Diagnosis and Clinical Management. Philadelphia, 1990. P. 432–437.
  45. **Sundaresan N., Galicich J.H., Lane J.M., et al.** Treatment of neoplastic epidural cord compression by vertebral body resection and stabilization // J. Neurosurg. 1985. Vol. 63. P. 676–684.
  46. **Sundaresan N., Di Giacinto G.V., Hudhes J.E.** Surgical treatment of spinal metastases // Clin. Neurosurg. 1986. Vol. 33. P. 503–522.
  47. **Sundaresan N., Rosen G., Huvos A.G., et al.** Combined treatment of osteosarcoma of the spine // Neurosurgery. 1988. Vol. 23. P. 714–719.
  48. **Sundaresan N., Di Giacinto G.V., Krol G., et al.** Spondylectomy for malignant tumor of the spine // J. Clin. Oncol. 1989. Vol. 7. P. 1485–1491.
  49. **Szava J., Maros T., Gsugudean K.** Beitrage zur radicalen chirurgischen Behandlung der Wirbelneoplasmen und die Wiederherstellung der Wirbelsaule nach einer Vertebrectomie // Zentr. Blatt für Chir. 1959. Bd. 3. S. 247–256.
  50. **Tomita K., Kawahara N., Baba H., et al.** Circumspinal decompression for thoracic myelopathy due to combined ossification of the posterior longitudinal ligament and ligamentum flavum // Spine. 1990. Vol. 15. P. 1114–1120.
  51. **Tomita K., Kawahara N., Baba H., et al.** Total en bloc spondylectomy for solitary spinal metastases // Int. Orthop. 1994. Vol. 18. P. 291–298.
  52. **Tomita K., Toribatake Y., Kawahara N., et al.** Total en bloc spondylectomy and circumspinal decompression for solitary spinal metastases // Paraplegia. 1994. Vol. 32. P. 36–46.
  53. **Tomita K., Kawahara N.** The threadwire saw: a new device for cutting bone // J. Bone Joint Surg. Am. 1996. Vol. 78. P. 1915–1917.
  54. **Tomita K., Kawahara N., Baba H., et al.** Total en bloc spondylectomy. A new surgical technique for primary malignant vertebral tumors // Spine. 1997. Vol. 22. P. 324–333.
  55. **Tomita K., Kawahara N., Kobayashi T., et al.** Surgical strategy for spinal metastases // Spine. 2001. Vol. 26. P. 298–306.
  56. **Tomita K., Kawahara N., Murakami H., et al.** Total en bloc spondylectomy for spinal tumors: improvement of the technique and its associated basic background // J. Orthop. Sci. 2006. Vol. 11. P. 3–12.
  57. **Toribatake Y.** [The effect of total en bloc spondylectomy on spinal cord circulation] // Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi. 1993. Vol. 67. P. 1070–1080. Japanese.
  58. **Ueda Y., Kawahara N., Tomita K., et al.** Influence on spinal cord blood flow and function by interruption of bilateral segmental arteries at up to three levels: experimental study in dogs // Spine. 2005. Vol. 30. P. 2239–2243.
  59. **Vlahovitch B., Furnies J.M.** Apport des methodes d'osteosynthese a la chirurgie vertebromedullaire // Neurochir. (Paris). 1974. Vol. 20. P. 61–80.
  60. **Winter R.B.** Anterior spinal cord decompression and spine stabilization for metastatic disease. A case report // Spine. 1982. Vol. 7. P. 70–72.

**Адрес для переписки:**  
 Ардашев Игорь Петрович  
 650029, Кемерово, ул. Ворошилова, 22а,  
 Кемеровская государственная  
 медицинская академия,  
 kemsma@kemsma.ru

Статья поступила в редакцию 23.09.2008