

## ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ К РАЗЛИЧНЫМ ОТДЕЛАМ ПОЗВОНОЧНОГО КАНАЛА

В зависимости от уровня расположения опухолей по длиннику спинного мозга и позвоночника, а также аксиального расположения применяются различные доступы. Доступ также может зависеть от паравертебрального распространения опухоли и предполагаемого объема резекции костных структур.

### ХИРУРГИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ К КРАНИОВЕРТЕБРАЛЬНОМУ СОЕДИНЕНИЮ

Хирургические доступы при опухолях краниовертебральной локализации существенно отличаются в зависимости от особенностей их расположения по отношению к поперечнику спинного мозга. Если хирургическое удаление опухолей, располагающихся на дорсальной или дорсолатеральной поверхности спинного мозга, обычно производится через срединный доступ в шейнозатылочной области и не вызывает особых разногласий (George и соавт., 1995), то при внемозговых опухолях, вызывающих компрессию вентролатеральной или вентральной поверхности спинного мозга, хирургическое вмешательство значительно усложняется. Требуется дифференцированный выбор хирургических доступов, которые должны обеспечивать оптимальный визуальный контроль за ходом удаления опухоли и состоянием нервных структур при минимальных смещениях спинного мозга (Kawashima и соавт., 2003).

Целесообразно выделить следующие типы опухолей, располагающихся в этом регионе, от которых зависит используемый доступ (Levy, 1986).

- 1) интрамедуллярные опухоли (эпендимомы, астроцитомы, гемангиобластомы, медуллобластомы);
- 2) опухоли нервных корешков (невриномы, шванномы);
- 3) опухоли оболочек (менингиомы);
- 4) костные и мягкотканые опухоли позвонков (хордомы, остеомы, остеобластомы, гигантоклеточные опухоли, саркомы, хондросаркомы, аневризматические костные кисты, плазмоцитомы, метастазы).

Различают 7 типов хирургических доступов, используемых при вмешательствах на краниовертеб-

ральном отделе позвоночника и спинного мозга (Kawashima и соавт., 2003; Fournay и соавт., 2003; Fong и соавт., 2005):

- задние;
- заднебоковые;
- далеколатеральные (*far lateral*);
- экстремально-латеральные (*extreme lateral*);
- латеральные;
- переднелатеральные;
- передние.

В настоящее время, по общему мнению многих авторов, выбор доступа должен зависеть от таких факторов, как расположение опухоли, ее гистоструктура, плотность, отношение опухоли к твердой мозговой оболочке и нервным структурам, костям, цели операции (биопсия, декомпрессия, радикальное удаление) (Welling, Park, 1998; Vishteh, David, 2000).

**Задний доступ** показан для удаления интрамедуллярных опухолей, интрадуральных экстремедуллярных опухолей (преимущественно менингиом), занимающих заднее и заднебоковое положение по отношению к спинному мозгу (Tuzun и соавт., 2006; Krishnan и соавт., 2006). Однако при вентральных и вентролатеральных от спинного мозга опухолях многие публикации свидетельствуют о крайне плохих результатах применения задних доступов. Так, по данным Love и соавторов (1954), из 74 прооперированных больных умерли 34 (Love, Adson, 1941; Love, Thelen, 1954). По данным Yasargil и соавторов, в 1980 г. смертность составила 13,2%, хорошие результаты отмечены у 69,3%, удовлетворительные — у 7,9% и плохие — у 9,6% больных (Yasargil, Mortara, 1980).

**Заднебоковой доступ** показан для удаления интрадуральных экстремедуллярных опухолей, расположенных латерально от спинного мозга или имеющих вентролатеральную локализацию, но малые размеры (George и соавт., 1988; George и соавт., 1995; Gupta и соавт., 2004).

**Far lateral доступ** применяют при вентролатеральных интрадуральных экстремедуллярных опухолях (невриномы, менингиомы) (George и соавт., 1995).

**Экстремально-латеральный доступ** используют при больших вентролатеральных и всех вентральных интрадуральных экстрадуральных опухолях (Guidetti и соавт., 1988; Boulton и соавт., 2003).

**Латеральный доступ** обеспечивает контроль позвоночной артерии и наиболее удобен для удаления опухолей костных структур, распространяющихся латерально от средней линии и вовлекающих позвоночную артерию, таких, как опухоли латеральных отделов ската, С1, С2 позвонков (Carpentier и соавт., 2001; Heros, 1986; Lot и соавт., 1999).

**Переднелатеральные доступы** используют для удаления опухолей, поражающих костные структуры краниовертебрального отдела, расположенных спереди от спинного мозга и распространяющихся эпидурально, а также в область корней дуг С1 или С2 позвонка. Переднебоковой доступ на уровне С0-С3 требует массивной костной резекции, значительного смещения позвоночной артерии, острого угла хирургического действия. Поэтому передние и переднебоковые доступы на С0-С3 уровне более приемлемы для удаления экстрадуральных опухолей костных структур (Samii и соавт., 1996; Vishteh и соавт., 2000; Wen и соавт., 1997; Kawashima и соавт., 2003; Kassam и соавт., 2005). Доступ наиболее приемлем для опухолей костных структур, расположенных по средней линии, но с эксцентричным ростом.

**Передние доступы** показаны для удаления опухолей, поражающих костные структуры краниовертебрального отдела и расположенные спереди от спинного мозга. Возможно также использование данного доступа при распространении опухоли эпидурально. Передние трансоральные доступы на этом уровне чреваты большим количеством осложнений, в частности высокой частотой развития ликворей и менингита. Применение этих доступов также весьма ограничено, так как возможно повреждение позвоночной артерии при попытке расширить их латерально; кроме того, оно часто приводит к нестабильности в послеоперационном периоде и, как правило, требует последующей фиксации краниовертебрального сочленения (DeMonte и соавт., 2001; George и соавт., 2006).

**Трансоральный доступ к телу затылочной кости и верхним шейным позвонкам (прямой передний доступ).** Трансоральный доступ впервые описан в 1919 г. Kanavel, но его стали широко применять после сообщений Fang и Ong в 1962 г. Во время этого доступа возможно обнажение от нижней трети ската до С2 позвонка. Использование эндоскопов, расширителей McGarver и Stockard позволяет в некоторых случаях достичь С4 позвонка. Доступ показан в основном при опухолях костных структур, расположенных по средней линии и вызывающих компрессию нижних отделов ствола и верхних отделов спинного мозга.

Этот доступ можно расширить не более чем на 1,5 см в стороны, в целом ширина операционного поля составляет 3 см. Более латеральное расширение опасно из-за повреждения позвоночных артерий и евстахиевых труб. Если доступ сопровождается вскрытием твердой мозговой оболочки, то ее практически невозможно герметично ушить или заклеить, что чревато возникновением ликворей и менингитов. Доступ можно расширить путем рассечения мягкого неба и корня языка, однако это вызывает ротонезную дисфункцию после операции.

**Техника доступа.** Перед операцией больному saniруют носоглотку. Положение больного — на спине с разгибанием шеи (рис. 1). Кожу и слизистую оболочку рта, ротоглотки и носоглотки обрабатывают фурацилином, затем спиртом. Трудности стерилизации глотки в значительной степени компенсируются регулярным орошением в течение 4–5 дней до операции полости рта, носа и носоглотки раствором антибиотиков, к которым чувствительна микрофлора больного. Анатомические характеристики такого доступа следующие. Глубина раны от плоскости резцов до передней поверхности тела С1 позвонка составляет  $72 \pm 4,6$  мм, до передней дуги атланта —  $77 \pm 3,6$  мм, до переднего края большого затылочного отверстия —  $79 \pm 4,2$  мм. Угол наклона оси операционного действия к передней поверхности С1–С2 позвонков прямой. Передний бугорок атланта всегда хорошо определяется в центре раны и служит надежным ориентиром при рассечении задней стенки глотки. Под контролем зрения можно свободно манипулировать от тела С3 позвонка до середины тела затылочной кости. Доступ можно дополнительно расширить вверх путем рассечения в сагиттальной плоскости язычка и мягкого неба. Раздвинув и приподняв их половины с помощью резиновых трубок, проведенных через носоглотку, зону доступности увеличивают до верхней 1/3 бюменбахова ската. Между тем, мы стараемся лишь оттягивать мягкое небо вверх двумя

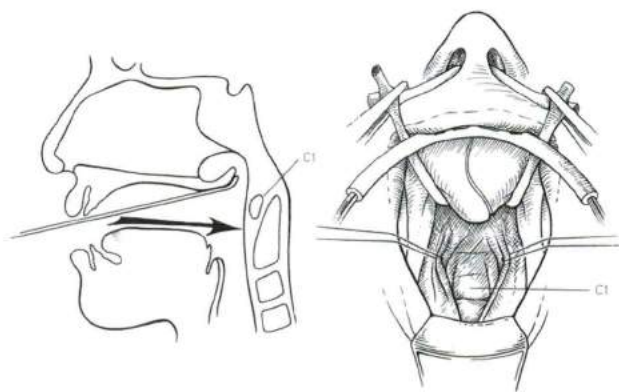


Рис. 1. Трансоральный доступ

резиновыми трубками, проведенными через рот и носовые ходы. Рассечение мягкого нёба и язычка, по данным литературы, в послеоперационный период осложняется выраженным отеком и краевым некрозом сшитого язычка, дисфагией, дизартрией. Такой доступ по ширине позволяет манипулировать на переднебоковых поверхностях верхних шейных позвонков, включая атлантаксиальные и атлантозатылочные суставы. Угол операционного действия по длине раны к атланту составляет  $36,2 \pm 5,2^\circ$ , по ширине —  $65 \pm 4,6^\circ$ .

Вход в пищевод и носоглотку тампонируют для предупреждения затекания крови в желудок и придаточные пазухи носа.

При вертикальном разрезе слизистой оболочки задней стенки глотки переднюю дугу атланта, тело позвонка и передний край большого затылочного отверстия скелетируют путём отделения распатором и ножницами мягких тканей единым массивом. Гемостаз наступает после тампонирования раны ватником с раствором перекиси водорода. Иногда при обильном кровотечении приходится применять электрокоагуляцию.

Зона хирургической доступности по ширине достаточна для манипуляций не только на передней, но и на боковых поверхностях верхних шейных позвонков. Ширина резекции тел позвонков может превышать ширину позвоночного канала. При необходимости можно полностью обнажить боковые атлантаксиальные и атлантозатылочные суставы, а также позвоночные артерии, расположенные латерально. Для такой операции необходим хирургический инструментарий с удлиненными ручками распаторов, костных щипцов, костных ложек, кюреток, длинные pistolетные кусачки и др. Слизистую глотки целесообразно рассекать линейным разрезом вертикально, отделять от костей вместе с мышцами и надкостницей. Доступ требует применения операционного микроскопа с 8–10-кратным увеличением.

При скелетировании костных структур необходимо руководствоваться характером патологии и планируемым объемом декомпрессии. Вначале проводят резекцию передней дуги атланта (если она не поражена опухолью), за которой скрыт зубовидный отросток. Удаление передней дуги атланта производят длинными костными щипцами, pistolетными кусачками, скоростной дрелью. После обнажения зубовидного отростка пересекают крыловидные связки и связку верхушки отростка. Зубовидный отросток истончают дрелью, остатки удаляют pistolетными кусачками (в частности, остатки задней кортикальной пластинки). Вначале можно полностью удалить основание зубовидного отростка, затем важно своевременно уловить момент, когда верхушка отростка от-

деляется от основной его массы и ее можно осторожно «обойти» и извлечь прочным крючком или кюреткой. При необходимости удаляют ретроодонтоидную ткань и утолщенную переднюю продольную связку. Особое внимание при этом уделяют сохранению целостности твердой мозговой оболочки.

Во время вмешательства осуществляют постоянный рентгеновский контроль. После вмешательства рану зашивают в один слой (Ai и соавт., 2006; Colak и соавт., 2004; Mummaneni и соавт., 2005).

Обычно описанные выше этапы упрощаются при наличии опухоли в области зубовидного отростка и передней полудуги атланта. После рассечения задней стенки глотки опухоль кюретируют и удаляют постепенно конхотомом до появления твердой мозговой оболочки или передней продольной связки.

**Трансоральный транслабиомандибулярный трансфарингеальный доступ** представляет собой расширенный трансоральный доступ за счет добавления рассечения нижней челюсти. Язык также возможно рассечь посередине и развести в стороны вместе с половинками нижней челюсти или оставить интактным в зависимости от особенностей доступа. Доступ практически всегда требует трахеостомии; он позволяет достичь тел С3–С4 позвонков. Показания к его использованию такие же, как и при трансоральном доступе.

Техника доступа. Нижнюю губу рассекают зигзагообразно, затем рассекают слизистую оболочку под нижней губой. Субпериостально скелетируют нижнюю челюсть. Учитывая, что сопоставление челюсти является весьма важным моментом, еще до ее рассечения заготавливают минипластины и проделывают отверстия в челюсти для последующего проведения шурупов. Затем рассекают и разводят в стороны нижнюю челюсть. Если рассечение челюсти не обеспечивает достаточно места для смещения вниз языка, его рассекают по средней линии. Затем рассекают заднюю стенку глотки и оперативное вмешательство продолжают, так же как и для трансорального доступа. После завершения основного доступа заднюю стенку глотки ушивают, сводят и сшиваются половинки языка. Сопоставляют половинки нижней челюсти и фиксируют с использованием минипластины. Ушивают слизистую оболочку. Тщательно сшивают нижнюю губу (Ryu, Kim, 2006).

**Трансцервикальный доступ** с разведением нижней челюсти (*mandibular swing transcervical approach — MSTA*). Этот доступ сочетает преимущества трансфарингеального и трансцервикального доступов и удобен для удаления как опухолей костных структур средней линии, так и костных опухолей, распространяющихся латерально. При этом доступе можно обнажить нижние отделы ската, С1–С4 позвонки. По

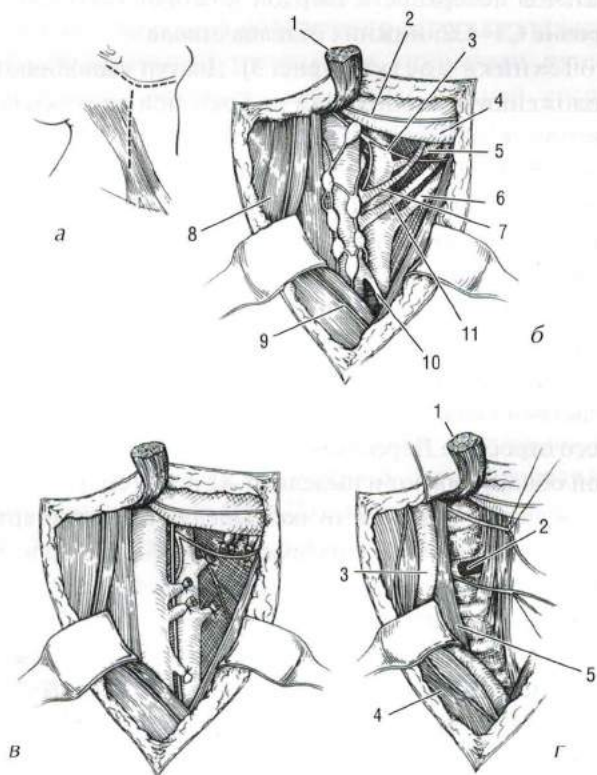
сравнении с трансоральным доступом он обеспечивает гораздо более широкое хирургическое поле. При этом доступе возможно удаление гораздо больших по объему опухолей в сравнении с трансоральным доступом. МСТА позволяет провести переднюю фиксацию на указанном уровне.

**Техника доступа.** Разрез начинают по средней линии на нижней губе и следуют вниз к подъязычной кости. После рассечения кожи рассекают платизму и выделяют подчелюстную железу. На шею кивательную мышцу смещают латерально, обнажают сосудисто-нервный пучок. Рассекают двубрюшную мышцу. Выделяют подъязычный нерв. Затем проводят субпериостальное выделение нижней челюсти, готовят минипластину и отверстия для шурупов. Челюсть рассекают по средней линии. В дальнейшем разрез проводят под языком с одной стороны до края миндалин. Язык смещают в сторону, а половину челюсти со стороны разреза под языком отводят в противоположную сторону вместе с шейным мышечно-кожным лоскутом. После этого формируют сообщение между шейным заглоточным предпозвоночным пространством и носоглоткой. Мышцы, крепящиеся к шиловидному отростку, отсекают, перевязывают ветви наружной сонной артерии для увеличения доступа. Идентифицируют и сохраняют нижние черепно-мозговые нервы. При необходимости можно рассечь мягкое небо. В дальнейшем выделяют нижние отделы ската и С1–С4 позвонки. Рассекают заднюю стенку глотки, смещают в сторону передние позвоночные мышцы. В дальнейшем проводят этап удаления опухоли, при необходимости — фиксацию позвоночника. Ушивание начинают с зашивания задней стенки глотки. Челюсть фиксируют минипластиной и шурупами. Ушивают слизистую оболочку рта рассасывающимися нитями, затем такими же нитями зашивают нижнюю губу. Рану на шее ушивают типичными слоями (Ryu, Kim, 2006).

**Переднелатеральный ретрофарингеальный трансцервикальный доступ** можно выполнять в двух модификациях — медиально и латерально от сосудисто-нервного пучка (рис. 2). Доступ медиально от сосудисто-нервного пучка более прямой, но требует выделения и может сопровождаться повреждением сонной артерии, гортанных сосудов и нервов, подъязычного нерва. Доступ латерально от сосудисто-нервного пучка требует выделения только спинального дополнительного нерва, однако более тангенциальный по отношению к позвоночнику. При этом доступе возможно обнажить нижние отделы ската, С1, С2–С3 позвонки. Переднелатеральный ретрофарингеальный трансцервикальный доступ можно рассматривать как роstralное продолжение доступа Кловарда–Робинсона, и в случае необходимости он

может быть продлен вниз до уровня С7 позвонка. При этом доступе описаны повреждения внутренней яремной вены и сонной артерии, евстахиевой трубы, нижних черепно-мозговых нервов. Во избежание этих осложнений необходимо знание анатомии подчелюстного треугольника (Passacantilli и соавт., 2005).

**Техника доступа.** Больной лежит на спине с разогнутой шеей и головой, повернутой на 30° в сторону, противоположную от хирурга. Разрез начинают от средней линии и проводят под нижней челюстью до сосцевидного отростка. Затем разрез поворачивают и проводят по передней поверхности кивательной мышцы вниз до ключицы. Рассекают платизму. Зона хирургической диссекции расположена между мускулатурой глотки и превертебральными мышцами. Внутреннюю сонную артерию смещают латерально, а пищевод и трахею — медиально. Идентифицируют подчелюстную железу и осторожно мобилизуют. Лицевую вену перевязывают и пересекают. Крайне важно сохранить маргинальную нижнечелюстную ветвь лицевого нерва. При необходимости можно резецировать подчелюстную железу. Однако для этого необходимо вскрыть ее капсулу и выделить проходящие через нее ветви лицевого нерва. Если поврежден



**Рис. 2.** Ретрофарингеальный доступ McAfee (а, б, в, г — этапы доступа); б: 1 — двубрюшная мышца, 2 — челюстной нерв, 3 — подъязычный нерв, 4 — челюсть, 5 — лицевая артерия, 6 — артерия языка, 7 — лицевая вена, 8 — кивательная мышца, 9 — дополнительный нерв, 10 — верхняя шиловидная вена, 11 — вена языка; г: 1 — двубрюшная мышца, 2 — удаленный С2–С3 диск, 3 — сосудисто-нервный пучок, 4 — кивательная мышца, 5 — длинная мышца шеи

проток подчелюстной железы, его нужно перевязать, чтобы предупредить слюнотечение. Затем необходимо выделить заднее брюшко двубрюшной мышцы и шилоподъязычную мышцу, чтобы обнаружить и сохранить подъязычный нерв, идущий под этими мышцами. Ветви наружной сонной артерии можно пересечь, чтобы увеличить хирургический доступ. Необходимо выделить и сохранить верхний гортанный нерв, проходящий под сонными артериями. Образованный мышечно-кожный лоскут отводят вниз. Пальпаторно обнаруживают дугу С1 позвонка, вскрывают заглоточное пространство. Прямой угол зрения, достигаемый в процессе этого доступа, позволяет более радикально удалить опухоль путем кюретирования, удаления конхотомом. Предварительно установив дренаж, послойно ушивают рану (Passacantilli и соавт., 2005; Ryu и соавт., 2006).

**Латеральный доступ** обеспечивает контроль позвоночной артерии. Разработанный нами доступ наиболее приемлем для костных и мягкотканых опухолей, распространяющихся латерально от средней линии и вовлекающих позвоночную артерию, таких, как опухоли латеральных отделов ската, С1, С2 позвонков. Доступ позволяет достичь обозрения вентральной поверхности твердой мозговой оболочки на уровне С1–С2, нижних отделов ствола.

Техника доступа (рис. 3). Доступ выполняют в положении больного лежа на боку, при нейтральном расположении головы. Разрез начинают на 2–4 см ниже подъязычной кости, продолжают вверх по передней поверхности кивательной мышцы до основания сосцевидного отростка кзади от уха, в дальнейшем его поворачивают кзади и заканчивают, на 2–3 см не доходя до середины чешуи затылочной кости (см. рис. 3, а). Обнажают сосудисто-нервный пучок, который прослеживается до основания черепа. Впоследствии кивательную мышцу отсекают от сосцевидного отростка. Пересекают двубрюшную мышцу. Под ней обнаруживают и выделяют XI нерв (см. рис. 3, б). В сосудисто-нервном пучке выделяют сонную артерию, яремную вену, диафрагмальный нерв. Каждую структуру берут отдельно на держалку. С помощью держалок структуры сосудисто-нервного пучка смещают кпереди. У шиловидного отростка выделяют и берут на держалку лицевой нерв, который смещают вверх. Мышцы *splenius capitis* и *semispinalis capitis* отсепаровывают от места их крепления у сосцевидного отростка и чешуи затылочной кости и смещают кзади (см. рис. 3, в). Это приводит к образованию хирургического доступа, ограниченного спереди структурами сосудисто-нервного пучка, а сзади указанными мышцами. При необходимости подхода к краниовертебральному сочленению сонную артерию выделяют до места ее входа в канал сонной артерии, яремную вену

выделяют до яремного отверстия. При необходимости проводят выделение *n. hypoglossus*, *n. glossopharyngeus*, которые пересекают сосудисто-нервный пучок. После этого хирургический доступ достигает превертбрального пространства, передней поверхности тел позвонков С1, С2. Для удаления опухолей С1, С2 краниовертебральной локализации критическим этапом является контроль вертебральной артерии. При отсутствии грубых анатомических нарушений выделение вертебральной артерии начинают с обнаружения поперечного отростка С1 позвонка. Наиболее

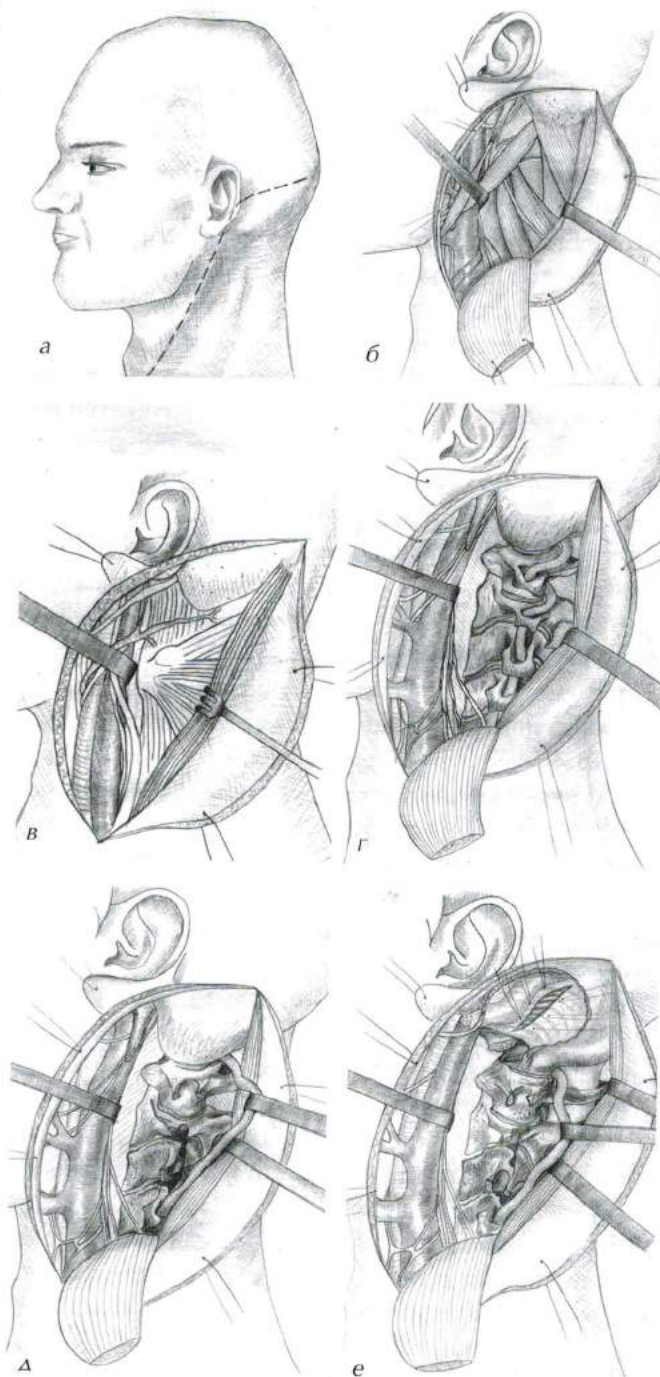


Рис. 3. Разработанный нами высокий ретрофарингеальный доступ

## ЭНДОСКОПИЧЕСКОЕ УДАЛЕНИЕ ОПУХОЛЕЙ ПОЗВОНОЧНИКА И СПИННОГО МОЗГА, ФИКСАЦИЯ ПОЗВОНОЧНИКА

Слово «эндоскопия» происходит от древнегреческих слов и означает визуализацию (*scopien*) изнутри (*endo*). Происхождение медицинской эндоскопии может быть прослежено с 1806 г., когда Филипп Боццини из Франкфурта на Майне (Германия) предложил новое изобретение, названное им *lichtleiter* (световой проводник). Это изобретение считают первым эндоскопическим прибором. Оно состояло из свечи, присоединенной к тонкой канюле, которая позволяла проецировать свет в отверстия органов или во внутренние органы (прямую кишку, уретру, влагалище или мочевого пузыря), что обеспечивало визуализацию внутренней анатомии.

Вначале новые приборы использовались преимущественно для изучения анатомии полостных органов через физиологические отверстия. Цистоскоп был основным технологическим устройством, используемым с медицинской целью. Современная эра хирургической эндоскопии началась в конце 1970 — начале 1980-х годов с введения видеоассистирующих эндоскопических методик. Видеокамера устанавливалась на эндоскопе и передавала изображения на экран, который позволял контролировать выполняемые манипуляции, не смотря в объектив эндоскопа. Видеоассистирующая эндоскопия способствовала развитию эндоскопических методик, позволяла проводить обучение и интраоперационное документирование (фотографию и видеосъемку) (Das, Rothberg, 2000; Jaikumar, Kim, Kam, 2002).

История спинальной эндоскопии началась в 1930-х годах с введения спиноскопии и миелоскопии как диагностических методов, однако они не получили широкого распространения. Только когда в 1970-е и 1980-е годы были разработаны чрескожные методики доступов для выполнения эндоскопических операций, спинальная эндоскопия стала быстро развиваться, в основном применительно к поясничному отделу позвоночника.

В начале 1990-х годов для хирургического лечения спинальной патологии независимо Дэниелом Розенталем в Германии и Майклом Макком, Джоном Рега-

ном в США была разработана торакоскопия. Первоначально она использовалась для биопсии пораженного позвоночника и выполнения передних трансторакальных микродискэктомий. Позже роль спинальной торакоскопии была расширена и включала корпорэктомии, реконструкцию позвоночника, внутреннюю фиксацию и резекцию нейрогенных, спинальных и паравертебральных опухолей (Cokharp и соавт., 1992; Horowitz и соавт., 1994; Rosenthal и соавт., 1994; Egíco и соавт., 1993).

В настоящее время эндоскопическая хирургия является эффективным альтернативным методом удаления внутригрудных шванном, нейрофибром или других нейрогенных опухолей с большим экстравертебральным компонентом. Все чаще ее применяют для удаления опухолей тел позвонков в грудном и поясничном отделах. Иногда ее используют для удаления опухолей тел шейного отдела позвоночника из переднего доступа и даже опухолей тел грудного и поясничного отделов позвоночника из заднего доступа транспедикулярно (McLain, 2001; St Clair и соавт., 2006). Однако в последних случаях она больше напоминает открытую хирургическую технику с применением минидоступов и ассистирующей эндоскопической техники.

В целом эндоскопические вмешательства возможны и показаны в естественных полостях — грудной, брюшной. Эндоскопическая технология из заднего доступа самостоятельного значения не имеет, так как со стороны дуг позвонков естественной полости не существует. Из заднего или заднебокового доступов эндоскопическая технология возможна как ассистирующая, т. е. дополняющая микрохирургическую (Burtscher и соавт., 2002). С учетом этого эндоскопическое хирургическое вмешательство возможно и показано для проведения биопсии или для удаления опухоли, расположенной в грудной или брюшной полости или примыкающей к естественной полости — опухоли тел позвонков (Elsagher и соавт., 2005). Однако удалению опухолей тел позвонков поясничного отдела позвоночника путем эндоскопии ввиду боль-

шой сложности трансабдоминальных вмешательств посвящены единичные публикации. Гораздо легче производить трансторакальное эндоскопическое вмешательство (McAfee и соавт., 1995).

**Техника трансторакального эндоскопического вмешательства.** При выполнении торакоскопического доступа из легкого на ипсилатеральной стороне через двухпросветную интубационную трубку временно откачивают воздух. Грудная полость становится широким пустым коридором или рабочей областью, через которую достигают поверхности позвоночника. Полые порталы стратегически размещаются в межреберных промежутках (рис. 1).

Один портал используется для эндоскопа, имеющего диаметр обычно около 1 см, ригидного, с высокой разрешающей способностью. Два или три входных портала используются для размещения рабочих инструментов (рис. 2). Видеокамеры, вмонтированные в неподвижный эндоскоп, ретранслируют изображение на видеомониторы, где оно может быть рассмотрено всей хирургической бригадой (Visocchi и соавт., 1998; McLain, 1998).

С помощью торакоскопии возможно достижение всего грудного отдела позвоночника — от T1 до T12, но только с одной стороны. Торакоскопия может быть использована для доступа к межпозвоночным дискам, телам позвонков и к ипсилатеральному корню дуги. Однако при торакоскопии нельзя достигнуть задней поверхности позвоночного столба или контралатерального корня дуги. В настоящее время торакоскопические подходы используются для удаления шванном или нейрофибром, растущих в грудную полость; биопсии и резекции опухолей тел позвонков; выполнения вертебрэктомии и межтелового корпорореза (Zdeblick и соавт., 1995; McAfee и соавт., 1994).

Эндоскопическая последовательность хирургических этапов и типов диссекции мягких тканей и позвоночника не отличается от используемых в открытой хирургии. Сначала идентифицируют нормальные анатомические структуры, с которых хирург начинает работу, затем направляются в сторону патологии так, чтобы важные анатомические структуры (например, спинной мозг, аорта) были сохранены. Рассечение тканей никогда не следует выполнять вслепую. Все вмешательства должны быть четко визуализированы. Если визуализация недостаточна, для осуществления контроля за диссекцией необходимо поменять ракурс, внедрив дополнительный портал или вскрыв грудную клетку при помощи торакотомии. Преобразование эндоскопической процедуры в торакотомию не означает ее несостоятельность. Если при эндоскопии невозможно выполнение безопасной диссекции, при ограничении види-

мости, наличии рубцовых изменений или патологической деформации тканей необходимо прибегнуть к открытой хирургии. Если хирург не может достигнуть желаемых целей эндоскопически, часто прибегают к торакотомии (Le Huec и соавт., 2001).

Гемостаз выполняют, используя те же методики и инструменты (только специальной конструкции, которые проходят через рабочий портал эндоскопа),

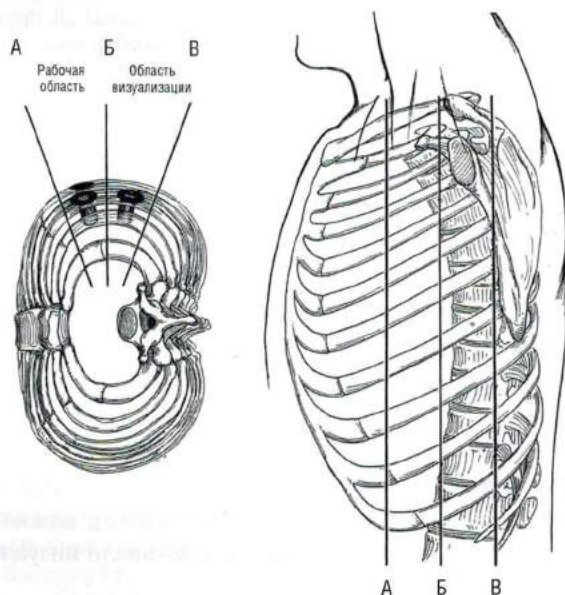


Рис. 1. Размещение порталов в рабочей и обзорной областях (по Curtis A. Dickman. Thoracoscopic surgery)

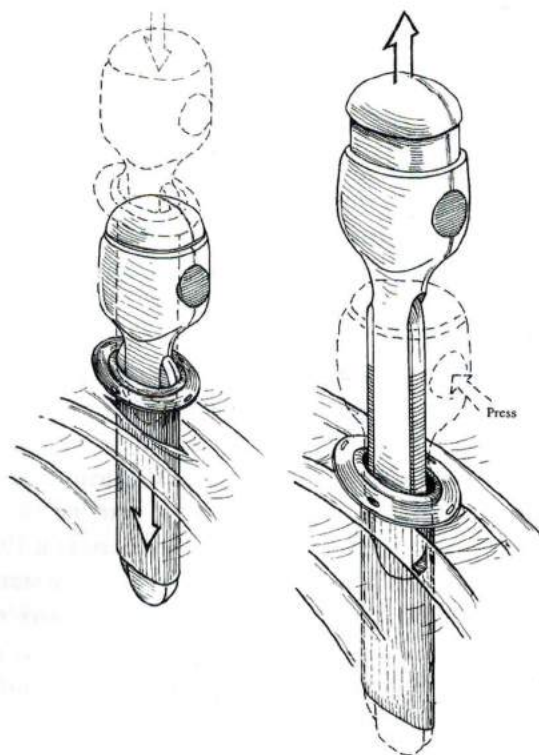


Рис. 2. Методика установления порталов (по Curtis A. Dickman. Thoracoscopic surgery)

что и в открытой хирургии. Монополярную коагуляцию используют для рассечения плевры или прижигания сегментарных сосудов, но необходимо избегать ее применения вблизи нервных корешков, симпатического ствола и спинного мозга. Для гемостаза вблизи нервов и спинного мозга, особенно для остановки кровотечения из эпидуральных вен, используют изолированный биполярный пинцет с напайками. Маленькие кусочки гемостатических средств (таких, как gelfoam, Nu-Knit™ (Johnson & Johnson, Arlington, TX), Avitene и т. д.) чаще всего применяют для остановки эпидурального кровотечения. Избегают применения больших фрагментов гемостатических средств, которые могут вызвать компрессию спинного мозга. Кровотечение из кости останавливают воском, сегментарные сосуды предварительно лигируют при помощи клипсов (Huang и соавт., 1998).

Эндоскопическая последовательность декомпрессии спинного мозга идентична таковой при торакотомии. Во время декомпрессии спинного мозга вначале для идентификации твердой мозговой оболочки и спинного мозга на уровне компрессии резецируют головку ребра и корень дуги. Все последующие этапы диссекции могут быть выполнены под прямым визуальным контролем манипуляций относительно положения спинного мозга. Кроме того, если существует компрессия спинного мозга, то создают полость в окружающих костных тканях для увеличения пространства в кости, прилегающей к очагу патологии. Эта рабочая область позволяет обнажить патологическое образование на расстоянии от спинного мозга, минимизируя воздействие на компримируемый спинной мозг в пределах суженного позвоночного канала. В эндоскопии применяют специальные инструменты, которые проходят через рабочий портал эндоскопа — кюретки, ложки, ножницы, зажимы и т.д. Кюретки и другой микрохирургический инструментарий используют для уменьшения давления на спинной мозг, удаляя патологический субстрат по направлению от спинного мозга, а не к нему.

Хотя методики диссекции при торакоскопии напоминают таковые, используемые при открытой хирургии, для выполнения торакоскопии необходимо владеть некоторыми новыми навыками, такими, как психомоторная стратегия, восприятие анатомии, которая отличается от таковой при открытой хирургии (Mask и соавт., 1993; Fedder и соавт., 1994). Порталы обеспечивают узкое окно ограниченного доступа (и отсутствие прямой визуализации) через грудную стенку. Траектория движений также ограничена положением портала. Создается «виртуальная» хирургическая среда, хирург не может непосредственно видеть через грудную стенку и наблюдает за проекцией происходящего через видеомонитор. Во время опера-

ции взгляд хирурга направлен не непосредственно на операционное поле и собственные руки, а на находящийся в стороне монитор. Поэтому хирургу необходимо развить навыки эндоскопической навигации, «триангуляции», т.е. определения границ, траектории, угловой проекции и глубины расположения патологии по отношению к поверхностным ориентирам; оперировать, направляя взгляд вперед, на видеозэкран, обеспечивая устойчивое, разборчивое эндоскопическое изображение, контролировать перемещение длинных инструментов и выполнять все фазы оперативного вмешательства, основываясь на новых технических параметрах.

Манипулировать длинным эндоскопическим инструментарием сложнее из-за увеличения амплитуды движений, большей массы инструментов. При выполнении костной диссекции, когда необходим точный контроль движений вблизи спинного мозга, для манипуляций инструментарием (костными кусачками Kerrison, кюретками) используют обе руки. Хирург управляет инструментарием двумя руками, стабилизируя их у стенки грудной клетки в пределах портала, что позволяет достигнуть трехточечной фиксации инструментов. По мере увеличения практики управление эндоскопическим инструментарием становится более точным.

**Удаление неврином типа песочных часов** возможно при применении трансторакального эндоскопического доступа. Чаще эти опухоли расположены вместе с межреберными нервами или распространяются через межпозвонковое отверстие в грудную клетку. Удаление подобных опухолей нервных корешков выполняется для предотвращения компрессии спинного мозга распространяющейся интраканально опухолью, для уменьшения масс-эффекта от большой внутригрудной части опухоли, снижающей легочную функцию, а также для исключения возможной малигнизации опухолей и постановки патогистологического диагноза.

Опухоли нервных корешков со значительным интраканальным компонентом (опухоли типа песочных часов) не могут быть удалены исключительно эндоскопически. Интраканальную часть опухоли удаляют из заднего или заднелатерального доступа (применяют ламинэктомию, гемиламинэктомию и транспедикулярный доступ или костотрансверзэктомию). Если опухоль распространяется в грудную клетку, то при небольших (до 4 см) размерах опухоли для ее удаления применяют костотрансверзэктомию. Однако если большой фрагмент опухоли типа песочных часов распространяется в грудную клетку, для достижения адекватной визуализации опухоли применяют торакотомию или торакоскопический доступ. Риск возникновения ликвореи может быть уменьшен удале-



нием фораминального и интрадурального компонентов и герметичным ушиванием твердой мозговой оболочки микрохирургически из задних доступов; затем следует резецировать внутригрудную часть опухоли, применив эндоскопию (рис. 3).

Трансторакаскопическое удаление внутригрудных шванном или нейрофибром начинают с обнаружения и защиты сосудов и висцеральных структур, прилежащих к опухоли. Если опухоль имеет кистозный компонент, при помощи длинной иглы, погружив ее в толщу опухоли, выполняют внутреннюю декомпрессию (рис. 4). Питающие сосуды коагулируют специальной биполярной коагуляцией, проходящей через эндоскоп (Liu и соавт., 2005).

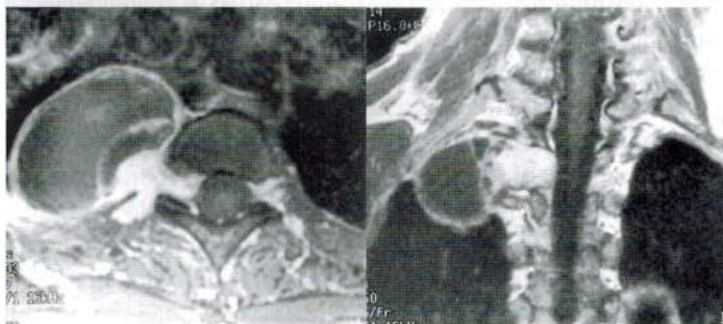
Если опухоль локализуется в области межреберных нервов, не проникая в межпозвонковое отверстие, вначале идентифицируют проксимальные и дистальные отделы неизменных сегментов межреберных нервов, используя субпериостальную диссекцию под ребром для мобилизации нейроваскулярного пучка. Капсулу опухоли отделяют от неизменных окружающих тканей при помощи тупой и острой диссекции. Межреберные нервы пересекают дистально и проксимально, оставшиеся культы нервного корешка, прилегающие к опухоли, могут быть использованы для удерживания и выполнения манипуляций с опухолью. Опухоль может быть выделена циркулярно или удалена блоком вместе с окружающими тканями. Однако для удаления больших внутригрудных опухолей через портал опухоль должна быть разделена на фрагменты и помещена в мешок для удаляемых тканей (рис. 5).

К опухолям нервного корешка, распространяющиеся через межпозвонковое отверстие, приближаются, используя стратегию, которая позволяет избежать обширной манипуляции с опухолью, тракции за фораминальный компонент опухоли, что может привести к отрыву проксимального отдела грудного корешка и вызвать ликворею или травму спинного мозга. Внутригрудную опухоль сначала отделяют от дистального сегмента межреберного нерва. Дистальную часть опухоли сепарируют от нормальных тканей, избегая тракции за проксимальную часть опухоли, простирающуюся в межпозвонковое отверстие. Пос-

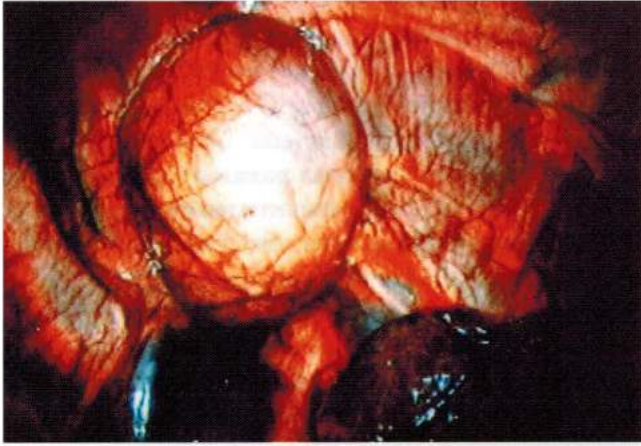
ле рассечения опухоли ее основную часть отделяют от межпозвонковой порции и удаляют (Le Huec и соавт., 2001) (рис. 6).

Удалив полностью интрафораминальный участок опухоли, твердую мозговую оболочку и выворот нервного корешка необходимо герметизировать при помощи лигатур или гемоклипса, накладываемого на проксимальный сегмент корешка. Эпидуральное пространство лучше идентифицировать при удалении головки ребра или корня дуги кзади от межпозвонкового отверстия. Дорсальную поверхность тела позвонка также следует удалить при помощи дрели для создания адекватного доступа к межпозвонковому отверстию. Доступ к проксимальным отделам опухоли через межпозвонковое отверстие может быть осуществлен путем уменьшения опухоли в размере путем биполярной коагуляции. После достижения эпидурального пространства идентифицируют твердую мозговую оболочку нервного корешка. Выворот нервного корешка ушивают при помощи эндоскопически наложенных швов или клипса. Корешок пересекают дистальнее наложенной лигатуры, и дистальную культю вместе с опухолью удаляют. Гемостаз завершают при помощи биполярной коагуляции и гемостатических средств, которыми укрывают эпидуральные вены. Проводят ревизию твердой мозговой оболочки при помощи приема Вальсальвы для исключения ликвореи. Если ликворея все же обнаруживается, твердую мозговую оболочку заклеивают фибриновым клеем с наложением фасциального лоскута. Отрицательное давление грудной клетки во время вдоха может вызвать образование послеоперационной ликворной фистулы, поэтому, если твердая мозговая оболочка была вскрыта, хирург должен убедиться в герметичности дуральных швов. При необходимости устанавливают люмбальный дренаж для оттока спинномозговой жидкости и таким образом избегают необходимости установления плеврального дренажа. Если все-таки активный плевральный дренаж для расправления легкого или дренирования собирающейся плевральной жидкости необходим, его следует устанавливать сроком максимум на 2–3 дня для минимизации возможного «присасывающего» влияния дренажа на ликворную фистулу. Давление в нем не должно превышать 5 см вод. ст.

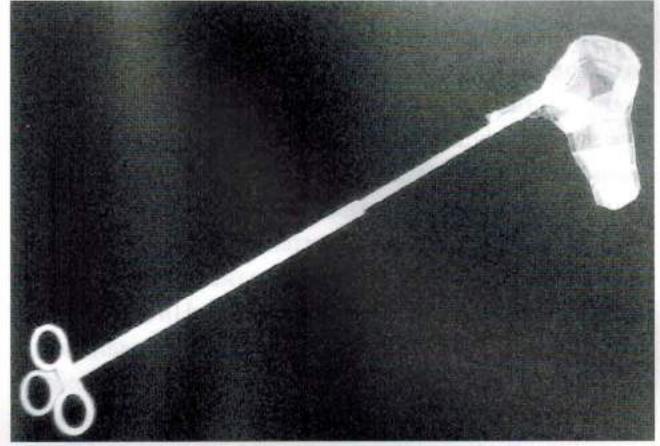
Для эндоскопического удаления интрадуральной части опухоли типа песочных часов и достаточного обнажения твердой мозговой оболочки необходимо выполнить частичную



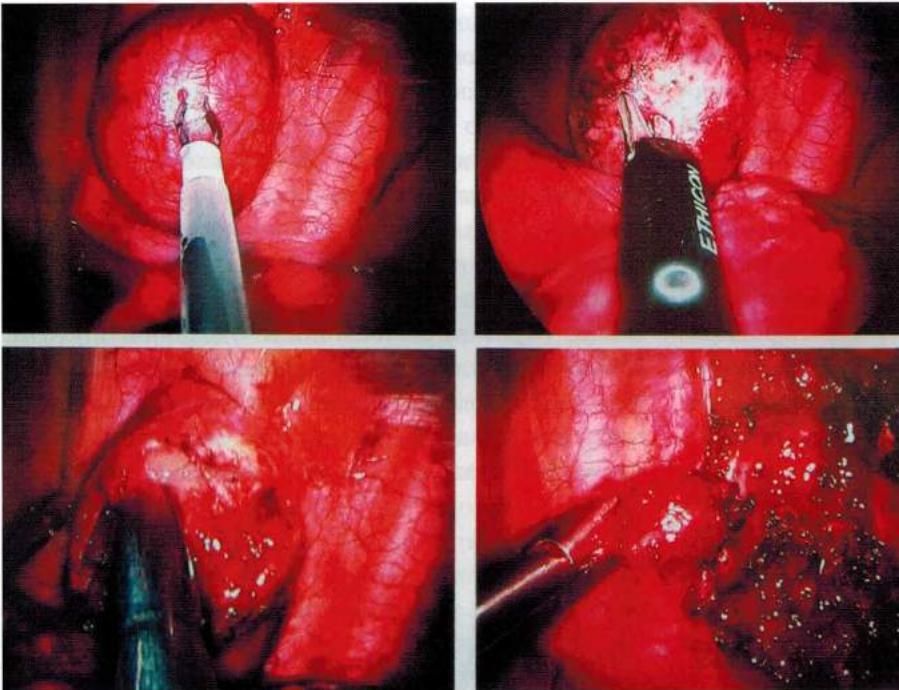
**Рис. 3.** МРТ больного с невриномой типа песочных часов с большим экстравертебральным компонентом



**Рис. 4.** Игла погружена в кистозную полость опухоли, выполняется внутренняя декомпрессия (по Curtis A. Dickman. Thoracoscopic surgery)



**Рис. 5.** Мешок для эндоскопического удаления опухоли (по Curtis A. Dickman. Thoracoscopic surgery)



**Рис. 6.** Этапы торакоскопического удаления внутригрудной опухоли (по Curtis A. Dickman. Thoracoscopic surgery)

корпорэктомии. Твердую мозговую оболочку вскрывают продольно эндоскопическими микроножницами. Края разреза твердой мозговой оболочки разводят при помощи дуральных швов. Интрадуральную часть опухоли удаляют при помощи микрохирургического эндоскопического инструментария. Разрез твердой мозговой оболочки закрывают непрерывным швом (4–0 Nurolon или 5–0 Prolene™), который накладывают с помощью эндоскопических иглодержателей и пинцетов (Liu и соавт., 2005).

При сравнении с открытой техникой герметическое восстановление твердой мозговой оболочки эндоскопически оказывается гораздо сложнее. Поэтому, если опухоль распространяется интрадурально, ее рекомендуют удалять, используя задний или заднебоковой доступ.

*При опухолях позвонков* эндоскопическое удаление состоит в устранении позвоночной деформации, декомпрессии спинного мозга и нервов, восстановлении структуры переднего опорного столба позвоночника, восстановлении анатомической целостности, иммобилизации нестабильного сегмента и ликвидации деструктивных процессов.

Эндоскопическая корпорэктомия может быть использована для резекции опухолей позвоночника как альтернатива открытым операциям. Эндоскопия в ряде случаев позволяет выполнить декомпрессию спинного мозга и нервных корешков, резекцию, реконструкцию и фиксацию позвонков, пораженных опухолевым процессом.

Эндоскопическая корпорэктомия применяется в тех случаях, когда для удаления опухолей тел позвон-