

# Удаление межпозвонкового диска передним доступом и последующий спондилодез

JAY RHEE и JEAN-MARC VOYADZIS

## Обзор

Спондилез шейного отдела позвоночника и дегенерация межпозвонковых дисков могут приводить к радикулопатии или миелопатии из-за прогрессирующего стеноза межпозвонковых отверстий или позвоночного канала. Эпидемиологическое исследование, проведенное в течение 14 лет в городе Рочестер (штат Миннесота, США), показало, что заболеваемость шейной радикулопатией составляет 83,2 случая на 100 тысяч населения.<sup>1</sup> Большинство зарегистрированных случаев представляли собой радикулопатию, вторичную по отношению к хроническим дегенеративным изменениям суставов шейного отдела позвоночника. Хотя у преимущественной части пациентов с проявлениями спондилеза шейного отдела или грыжи межпозвонкового диска консервативная терапия эффективна, многим пациентам требуется хирургическое вмешательство из-за прогрессирования симптомов или неэффективности консервативного лечения.<sup>1,2</sup>

Передний доступ обеспечивает безопасное и удобное для хирурга обнажение среднего и нижнего шейных отделов при их нестабильности или очаге поражения, расположенном спереди от позвоночника. Впервые описанная Робинсоном (Robinson) и Кловардом (Cloward) операция по удалению межпозвонкового диска передним доступом и последующему спондилодезу [ACDF — Anterior Cervical Discectomy and Fusion] (рис. 14-1) стала общепризнанным и часто применяемым методом хирургического лечения.<sup>3,4</sup> После выполнения декомпрессии межпозвонкового диска и невральное отверстие устанавливают межпозвонковый трансплантат, чтобы сохранить высоту межпозвонкового пространства и улучшить соединение позвонков. Выбор материала для трансплантата осуществляют на основании предпочтений хирурга; указанная операция может быть использована для лечения патологических процессов на многих уровнях позвоночника. Помимо размещения аутологического или аллотрансплантата, может быть установлена передняя шейная пластина для соединения тел самого верхнего и самого нижнего позвонков, между которыми были удалены межпозвонковые диски. Хотя эффективность соединения с помощью

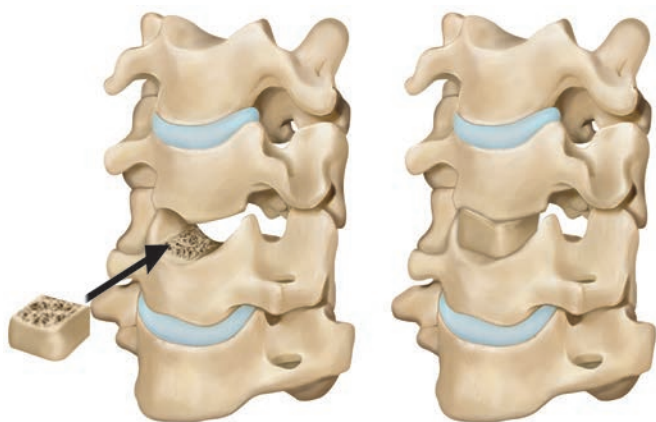
передних шейных пластин при операциях на одном уровне остается спорной, доказано уменьшение вероятности образования ложных суставов, если проведено соединение пластинами нескольких уровней.<sup>5</sup> Кроме того, в ходе исследований получена информация, свидетельствующая о сохранении стабильности структур в сагиттальной плоскости на уровнях размещения фиксирующей конструкции, даже при соединении одного уровня.<sup>6,7</sup>

## Показания

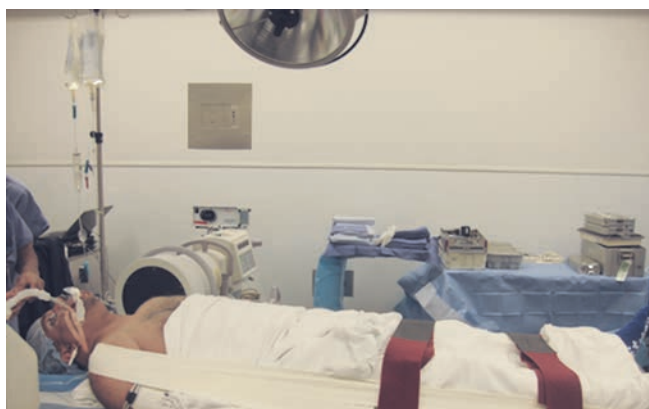
- Не поддающиеся консервативному лечению или прогрессирующие шейные радикулопатия или миелопатия при рентгенологическом подтверждении спондилеза или грыжи межпозвонкового диска, вызывающих стеноз межпозвонкового отверстия или позвоночного канала на соответствующем уровне.
- Воспалительные процессы в межпозвонковом диске
- Необходимость дренирования эпидурального абсцесса, расположенного впереди от шейного отдела позвоночника
- Головные боли в результате изменений межпозвонковых дисков шейного отдела
- Опухоль, расположенная впереди от шейного отдела позвоночника
- Подвывих в шейном отделе в результате травмы или дегенеративных процессов
- Посттравматическая нестабильность шейного отдела.

## Противопоказания

- Абсолютных противопоказаний не существует
- Предшествующая лучевая терапия в области шеи
- Операция на шее передним доступом в анамнезе
- Наличие трахеостомы
- Первично задний очаг поражения (гипертрофия желтой связки)
- Остеопороз тяжелой степени



**Рисунок 14-1** Иллюстрация к технике Смита-Робинсона. Межпозвоночный диск удаляют через прямоугольное отверстие, что обеспечивает возможность декомпрессии позвоночного канала и нервных отверстий, и последующей установки межпозвоночного трансплантата.



**Рисунок 14-2** Окончательное положение пациента на операционном столе: пациент фиксирован на спине, шея в положении разгибания на малую амплитуду, небольшой валик уложен в поперечном направлении под плечи. Анестезиологическое оборудование размещено со стороны головы пациента; аппарат для рентгеноскопии расположен перпендикулярно, на уровне шейного отдела позвоночника, с возможностью его приближения для использования. Плечи плавно оттянуты по направлению вниз с помощью фиксирующих лент для лучшей лучевой визуализации нижних уровней шейного отдела позвоночника.

## Техника операции

### ОБОРУДОВАНИЕ

- Рентгенопроницаемый операционный стол
- Аппарат для интраоперационной рентгеноскопии
- Хирургические лупы
- Налобные осветители
- Операционный микроскоп
- Рентгенопроницаемый автоматический шейный ретрактор
- Монополярный и биполярный коагуляторы
- Ножницы Метценбаума (Metzenbaum)
- Тампоны, например, модели Kittner
- Ручной ретрактор Кловарда (Cloward)
- Стержни модели Casrag с лево- или правосторонним ретрактором, в зависимости от стороны доступа
- Пневматическая дрель
- Кусачки модели Kerrison размеров 1–3
- Кусачки для удаления гипофиза
- Прямые и изогнутые кюретки
- Позвоночные иглы 18G
- Межпозвоночный трансплантат (аутологический или аллогенный)
- Фиксирующая конструкция из пластин и винтов [не обязательно]
- Дренаж Джексона-Пратта (Jackson-Pratt) [не обязательно].

### ПОЛОЖЕНИЕ ПАЦИЕНТА

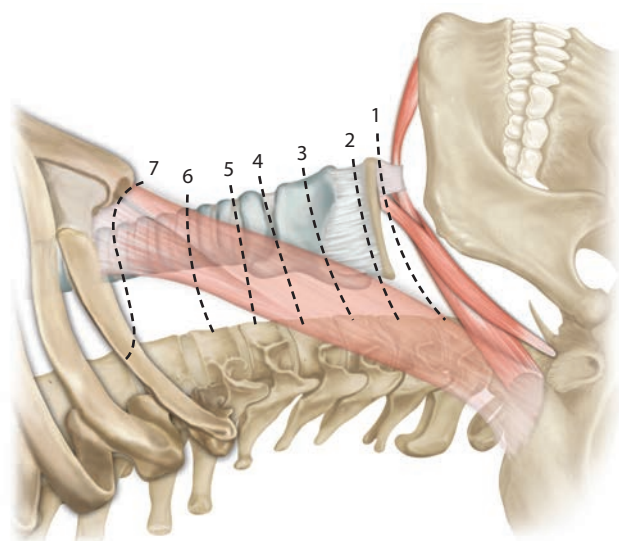
- Пациента укладывают на операционный стол на спину, располагая анестезиологическое оборудование за головным концом.
- На начальном этапе наркоза пациента интубируют. При стенозе позвоночного канала тяжелой степени

или наличии симптомов миелопатии проявляют осторожность, чтобы избежать разгибания шеи. Поэтому может потребоваться интубация с применением фиброоптического оборудования.

- Голову пациента укладывают на подковообразный или кольцевой валик.
- Небольшой валик помещают под плечи в поперечном направлении, чтобы увеличить угол шейного лордоза.
- Под локти и запястья помещают мягкие подкладки, чтобы предотвратить развитие компрессионной невропатии; руки фиксируют вдоль туловища.
- Аппарат для интраоперационной рентгеноскопии размещают на уровне шейного отдела позвоночника перпендикулярно для наблюдения в боковой проекции.
- Если плечи пациента образуют на уровне очага поражения тень при рентгеноскопии, их отводят по направлению вниз с помощью фиксирующих лент (рис. 14-2).
- Если планируется использование аутоаутогенного трансплантата из гребня подвздошной кости, гребень на стороне шейного доступа приподнимают и поворачивают в противоположном направлении, помещая одну подушку под одностороннюю ягодицу.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИНИИ РАЗРЕЗА

- Сторону доступа выбирают на основании предпочтения хирурга. Несмотря на более латеральное расположение правого возвратного гортанного нерва, в исследованиях доказано, что риск повреждения нерва при право- и левостороннем доступах не отличается.<sup>8-10</sup> В сагиттальной плоскости межпозвоночные диски шейного отдела ориентированы под углом около 15° в восходящем направлении; поэтому укладывание пациента на левый бок, если хирург — левша, и, наоборот,



**Рисунок 14-3** Анатомические ориентиры для определения линии разреза.



**Рисунок 14-4** Левый околосрединный разрез по ходу естественной кожной складки на этапе подготовки к удалению межпозвонкового диска на уровне C5–С6 и последующему спондилодезу.

на правый бок, если хирург — правша, значительно облегчает удаление межпозвонкового диска.

- Линию поперечного разреза намечают от срединной линии шеи до латерального края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы. Разрез располагают по естественной складке кожи или по линиям Лангера для лучшего косметического эффекта. Уровни пораженных дисков определяют положение верхней и нижней точек линии разреза (рис. 14-3 и 14-4).
- Для доступа к уровням C1–C2 и C2–C3 разрез располагают на 1 см ниже угла нижней челюсти. Рассечение нижней челюсти может потребоваться для доступа к позвонкам, если у пациента короткая шея.
- Для доступа к уровню C3–C4 разрез располагают непосредственно под уровнем подъязычной кости.
- Для доступа к уровню C4–C5 разрез располагают на уровне щитовидного хряща.
- Для доступа к уровням C5–C6 и C6–C7 разрез располагают на уровне перстневидного хряща.
- Доступ к уровню C7–T1 возможен у пациентов с длинной шеей. В таких случаях разрез располагают как можно ниже — непосредственно над ключицей.
- Указанные принципы определения линии разреза необходимо сопоставлять с данными рентгеноскопии в боковой проекции.
- Для получения ауто трансплантата из гребня подвздошной кости косую линию разреза длиной 8 см располагают на 6 см латеральнее передней верхней подвздошной ости.

## ПОДГОТОВКА ОПЕРАЦИОННОГО ПОЛЯ

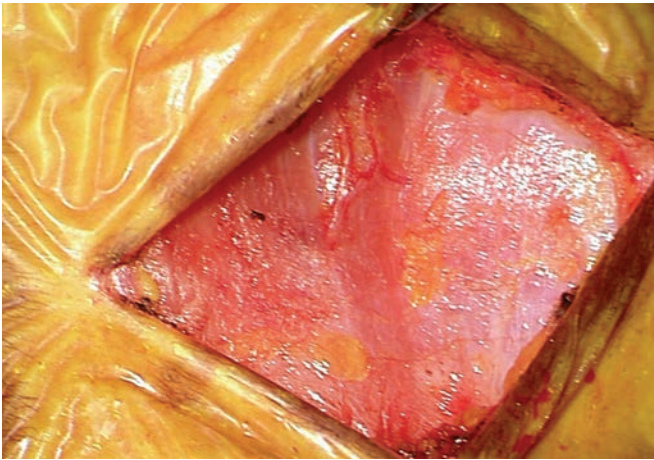
- После определения линии разреза операционное поле ограничивают круговой клеящейся пленкой диаметром 10 см.

- Стерилизуют кожу по стандартной методике.
- Аналогично подготавливают разрез на уровне гребня подвздошной кости, если планируется его использование (см. раздел о получении ауто трансплантата).
- И шейный, и подвздошный разрезы обкладывают стерильными простынями. С помощью зажима полностью покрывают простынями операционное поле в области гребня подвздошной кости; на шейный разрез помещают рентгенозащитный воротник для защиты щитовидной железы от облучения.
- Основание аппарата для интраоперационной рентгеноскопии располагают напротив хирурга; аппарат покрывают осторожно, чтобы избежать контакта со стерильной зоной, а затем передвигают в сторону головного конца к анестезиологическому оборудованию. Операционный микроскоп устанавливают за главным хирургом, напротив аппарата для рентгеноскопии.

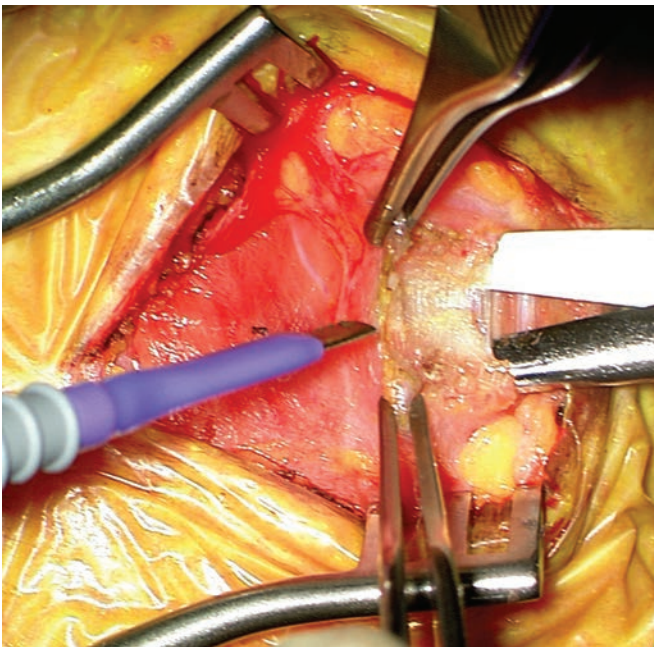
## РАЗРЕЗ КОЖИ И РАССЕЧЕНИЕ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

- Вводят местный анестетик по линии разреза.
- Кожу разрезают с помощью скальпеля в поперечном направлении вдоль намеченной линии для обнажения подкожных тканей, которые далее рассекают до визуализации продольных волокон подкожной мышцы шеи (рис. 14-5).
- Подкожную мышцу шеи рассекают в поперечном направлении с помощью электрокоагулятора по линии кожного разреза (рис. 14-6).
- Наружная яремная вена или ее притоки могут быть повреждены; в этом случае, сосуд рассекают, отводят и накладывают на него лигатуру при необходимости.
- Расположенную под подкожной мышцей шеи жировую клетчатку разводят в верхнем и нижнем направлениях для улучшения визуализации и ретракции.



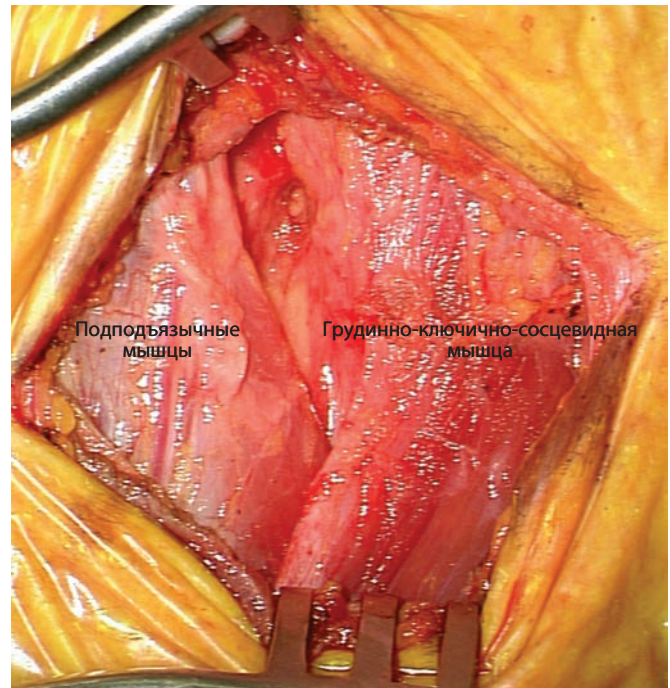


**Рисунок 14-5** Выполнен левосторонний поперечный разрез кожи, обнажены продольные волокна подкожной мышцы шеи.



**Рисунок 14-6** Подкожную мышцу шеи рассекают тупым способом, отделяют от нижележащих структур с помощью ножниц Метценбаума, а затем рассекают в поперечном направлении с помощью монополярного коагулятора.

- Определяют грудинно-ключично-сосцевидную мышцу и по ее медиальному краю рассекают переднюю фасцию шеи (рис. 14-7).
- Между грудинно-ключично-сосцевидной и подподъязычными (лопаточной-подъязычной и грудинно-щитовидной) мышцами под передней фасцией шеи расположена рыхлая жировая клетчатка. На этом этапе ткани разводят острым и тупым методами.
- Поперечное брюшко лопаточно-подъязычной мышцы может перекрывать хирургический доступ, особенно при доступе к уровню C5–C6. Если отведение брюшка в медиальном направлении неэффективно, лопаточно-подъязычную мышцу пересекают.



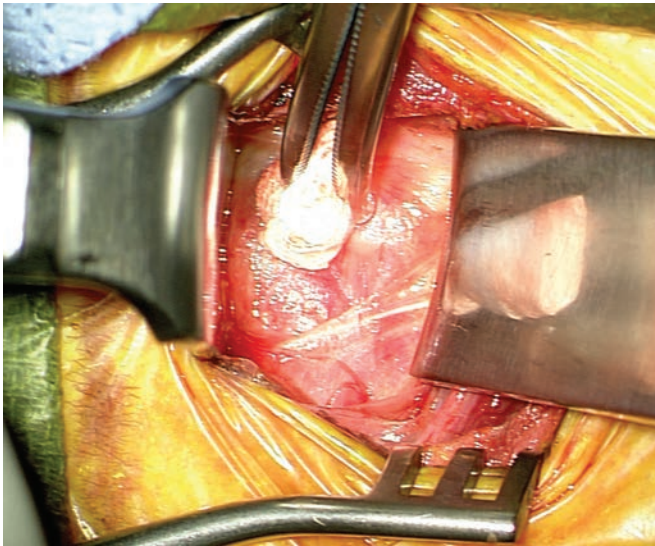
**Рисунок 14-7** Переднюю фасцию шеи рассекают по медиальному краю грудинно-ключично-сосцевидной мышцы для наилучшей визуализации.

- Сонную артерию пальпируют и отводят в латеральном направлении с помощью ручного ретрактора Кловарда.
- С помощью другого ретрактора Кловарда защищают подподъязычные мышцы, трахею и пищевод, отводя их в медиальном направлении. На этом этапе операции возможна пальпация передних структур позвоночного столба.
- Натягивают среднюю шейную фасцию, расположенную непосредственно под ретракторами. Тупым методом с использованием тампона рассекают этот слой для обнажения предпозвоночной фасции (рис. 14-8).

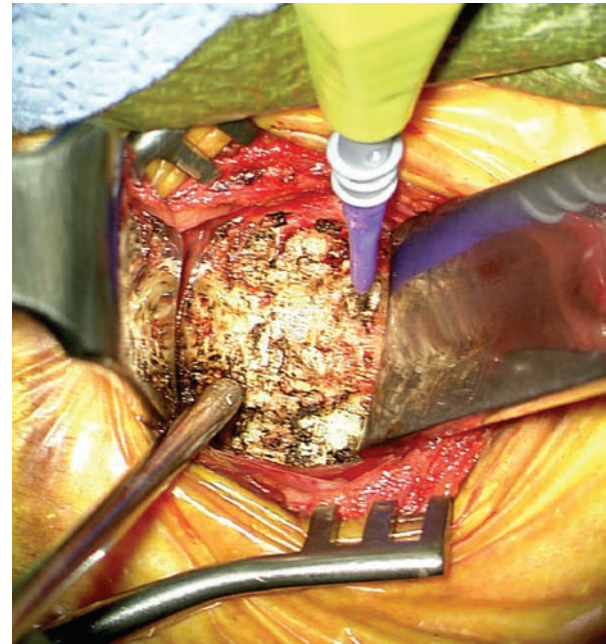
## ОБНАЖЕНИЕ ПОЗВОНКОВ

- Аналогично рассекают предпозвоночную фасцию до визуализации позвоночного столба и длинных мышц шеи с обеих сторон.
- В пораженное межпозвоночное пространство вводят иглу 18G. Кончик иглы сгибают дважды, чтобы предотвратить непреднамеренное попадание иглы в позвоночный канал (рис. 14-9).
- Для подтверждения попадания иглы в нужное межпозвоночное пространство выполняют рентгенографию в боковой проекции.
- Длинные мышцы шеи и переднюю продольную связку рассекают поднадкостнично с помощью монополярного коагулятора вплоть до унковертебральных суставов с обеих сторон (рис. 14-10). При операции на уровнях C3–C4 и C4–C5 могут быть повреждены нижние щитовидные вена и артерия; на эти сосуды могут быть наложены лигатуры при необходимости. На уровне





**Рисунок 14-8** С помощью ручных ретракторов Кловарда подподъязычные мышцы, трахею и пищевод отводят в медиальном направлении; грудинно-ключично-сосцевидная мышца и влагалище сонной артерии — в латеральном направлении. При этом натягивается средняя фасция шеи; фасцию рассекают тупым способом с помощью тампона.

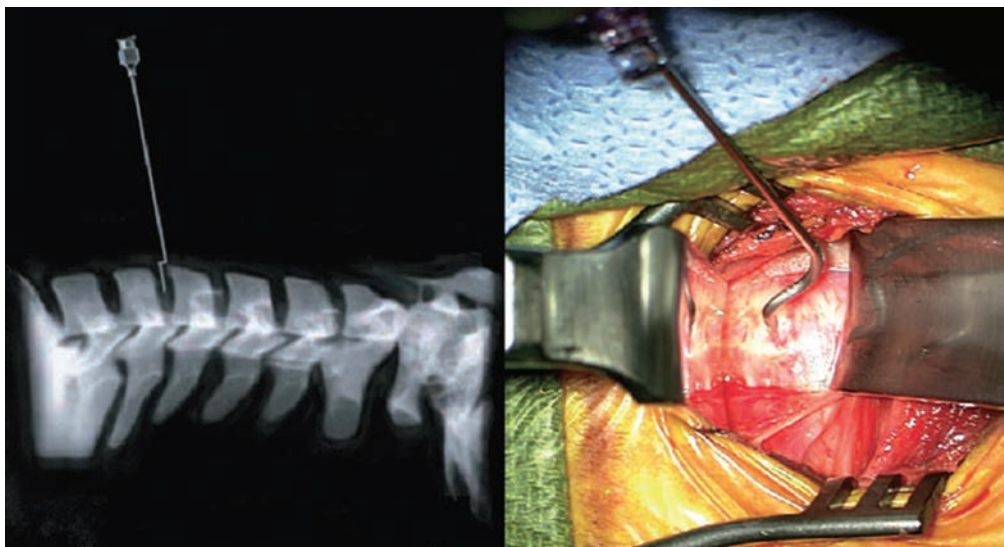


**Рисунок 14-10** Обнажение передней поверхности позвоночника и межпозвонкового пространства. Передняя продольная связка и длинные мышцы шеи отсечены поднадкостнично.

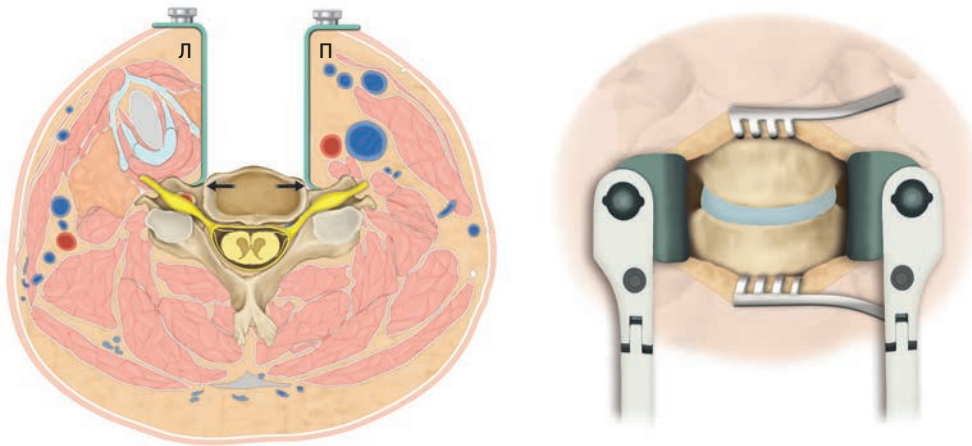
щитовидного хряща от блуждающего нерва во влагалище сонной артерии может брать начало верхний гортанный нерв; чтобы избежать повреждения этого нерва необходимо проявить осторожность.

- После того как длинные мышцы шеи успешно мобилизованы, на переднюю поверхность позвонков устанавливают мерную рейку. Размер автоматических ретракторов подбирают на основании полученных измерений глубины операционной раны, и располагают их лезвия под длинными мышцами шеи с обеих сторон. Лезвия разводят до визуализации унковертебральных суставов. Необходимо четко идентифицировать срединную линию.

- Второй автоматический ретрактор располагают вдоль оси позвоночника для улучшения визуализации. В этой манипуляции часто нет необходимости, если выполняется доступ к одному уровню, но она является крайне эффективной при обнажении нескольких уровней (рис. 14-11).
- С помощью ручной дрели устанавливают стержни модели Caspar длиной 12–14 мм в тела позвонков смежных с пораженным межпозвонковым диском для их растяжения.



**Рисунок 14-9** Для точной идентификации межпозвонкового пространства C5–С6 используется согнутая позвоночная игла 18G. Показаны рентгенограмма в боковой проекции и интраоперационная фотография.



**Рисунок 14-11** Вид сверху (левый рисунок) и спереди (правый рисунок) на установленные автоматические ретракторы. Зубья латерально ориентированных лезвий заведены под длинные мышцы шеи (стрелки). Определение срединной линии предотвращает отклонение разреза в боковом направлении и повреждение позвоночной артерии при удалении межпозвонкового диска.

### УДАЛЕНИЕ ДИСКА И ДЕКОМПРЕССИЯ МЕЖПОЗВОНКОВОГО ОТВЕРСТИЯ

- Все нависающие остеофиты удаляют с помощью кусачек для полного обнажения межпозвонкового пространства.
- Скальпелем с лезвием 15 вырезают прямоугольное отверстие размером 10–12 мм в фиброзном кольце. Боковая граница отверстия не должна выходить за медиальную часть крючковатого отростка с обеих сторон (рис. 14-12).
- Иссеченный участок фиброзного кольца удаляют с помощью кусачек для удаления гипофиза. Оставшуюся часть межпозвонкового диска и хрящевые замыкательные пластинки осторожно удаляют с помощью 2–3-мм кюреток, 1–3-мм кусачек модели Kerrison и кусачек для удаления гипофиза (рис. 14-13).
- При удалении межпозвонкового диска и декомпрессии невральное отверстие может быть использован операционный микроскоп. Микроскоп располагают таким образом, чтобы обозреваемое поле было выровнено относительно срединной линии и перпендикулярно позвоночному столбу. Косой обзор операционного поля может predispose к отклонению разреза в боковом направлении, то есть по направлению к позвоночной артерии.
- Пневматическую дрель используют для удаления задних остеофитов и подготовки межпозвонкового пространства к размещению трансплантата (рис. 14-14). Сохраняют костную часть замыкательных пластинок, которые предотвратят проседание трансплантата в тела позвонков. Межпозвонковое пространство обычно ориентировано под углом 10–20° в восходящем направлении, что требует аналогичного наклона микроскопа.
- По окончании удаления межпозвонкового диска, визуализируется задняя продольная связка, которую удаляют с помощью кусачек модели Kerrison № 1 или № 2 (рис. 14-15).
- Остеофиты и крючковидные отростки, выступающие в невральные отверстия, в случае стеноза невального отверстия удаляют кусачками модели Kerrison. Можно

наклонить микроскоп таким образом, чтобы улучшить боковой обзор невального отверстия.

- Чтобы убедиться в достаточной декомпрессии, в межпозвонковое отверстие и позвоночный канал плавно вводят тупой крючок.
- Эпидуральное кровотечение останавливают с помощью биполярного коагулятора и пропитанной тромбином губки фирмы Gelfoam.

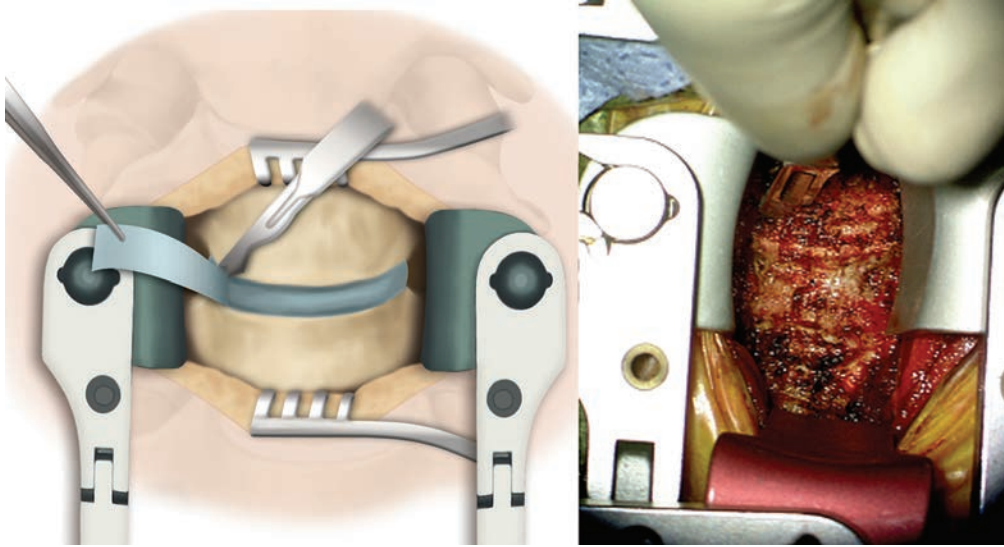
### МЕЖПОЗВОНКОВЫЙ ТРАНСПЛАНТАТ

- Высоту межпозвонкового пространства измеряют последовательным размещением распорок разного размера, начиная с наименьшей, до тех пор, пока очередная распорка не встанет плотно. Выбирают трансплантат такого же размера и плотно размещают его между позвонков таким образом, чтобы передний край трансплантата располагался вровень с передним краем позвонка (рис. 14-16). Доступные материалы для трансплантата включают в себя аутологический гребень подвздошной кости, а также блоки из титана, углеродистого волокна или полиэфирэфиркетона (ПЭЭК).
- Размеры стандартного межпозвонкового трансплантата шейного отдела позвоночника: поперечный — 12 мм, передне-задний — 8–12 мм, вертикальный — 6–10 мм.
- После размещения трансплантата удаляют стержни модели Casrag и соединенные с ними ретракторы. Костный воск на конце ватного тампона используют, чтобы закрыть отверстия от стержней сразу после их удаления.
- Чтобы подтвердить надлежащее расположение структур выполняют рентгенографию в боковой проекции.

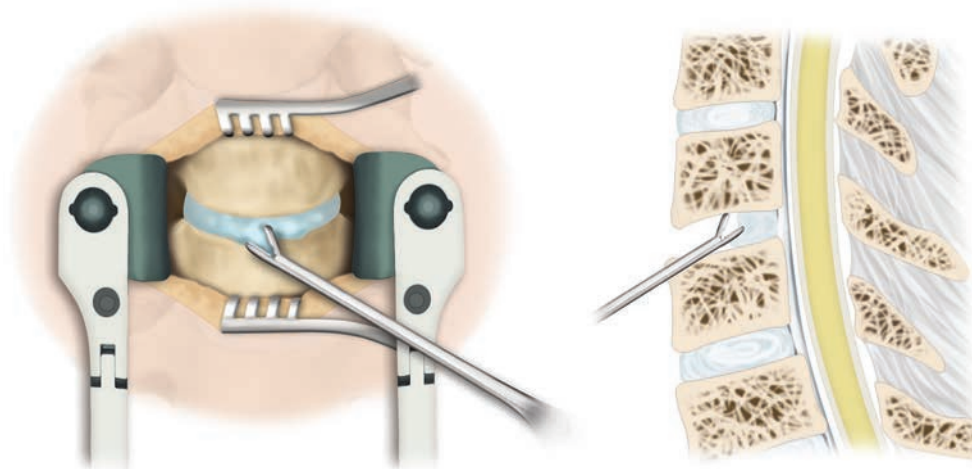
### УСТАНОВКА ШЕЙНЫХ ПЛАСТИН

- Необходимо выровнять передние края тел позвонков.
- Выбирают пластину подходящего размера и прикрепляют ее с помощью винтов к верхнему и нижнему позвонкам (рис. 14-17).
- Чтобы убедиться в правильной установке конструкции выполняют рентгенографию в передне-задней и боковой проекциях,

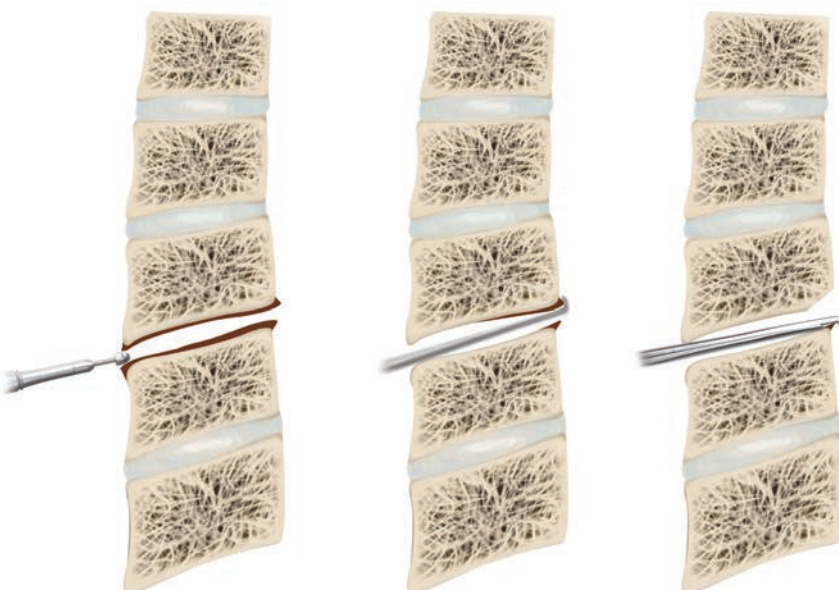




**Рисунок 14-12** Схема (слева) и интраоперационная фотография (справа): разрез по передней поверхности фиброзного кольца.

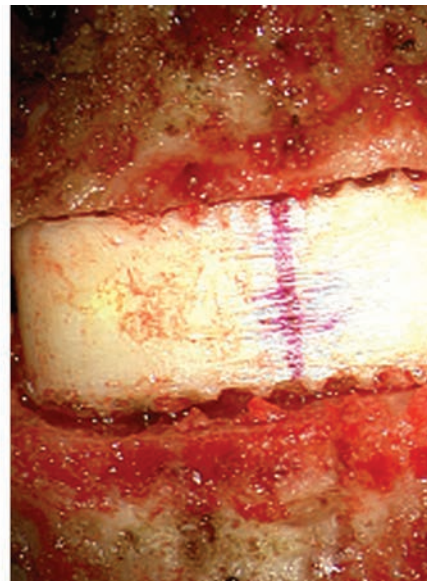
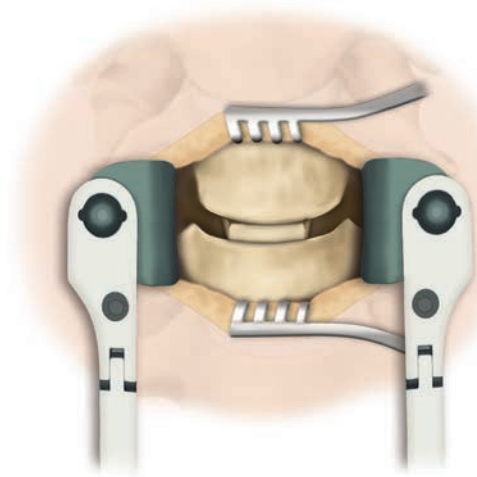
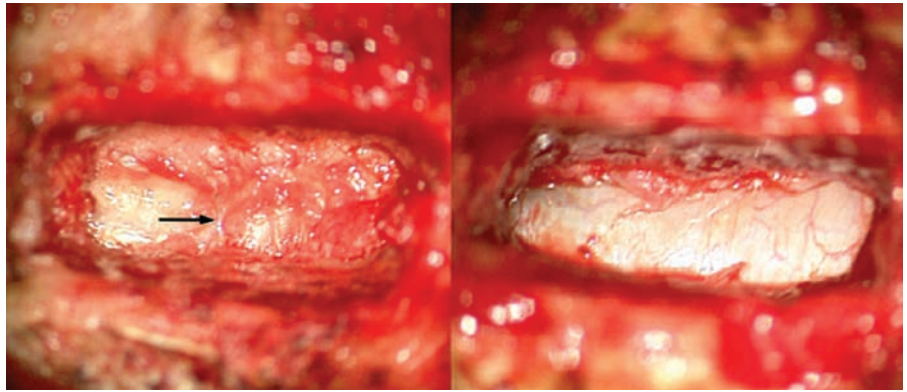


**Рисунок 14-13** Для удаления содержимого межпозвонкового пространства используют кюретки, кусачки модели Kerrison и кусачки для удаления гипофиза.



**Рисунок 14-14** Хрящевые части замыкательных пластинок и остеофиты осторожно удаляют с помощью дрели, кюреток и кусачек модели Kerrison, чтобы создать прямоугольное ложе для размещения межпозвонкового трансплантата.

**Рисунок 14-15** Слева: задняя продольная связка обнажена; в связке проделана небольшая щель для визуализации расположенной за ней твердой мозговой оболочки. Справа: задняя продольная связка удалена с помощью кусачек модели Kerrison для обеспечения полной декомпрессии позвоночного канала.



**Рисунок 14-16** Межпозвоночный трансплантат установлен так, что его передняя поверхность выровнена с передней поверхностью тел смежных позвонков, а также верхней и нижней поверхностью замыкательных пластинок. Трансплантат немного превышает необходимые размеры, чтобы предотвратить его смещение и улучшить спондилодез.

## ПОЛУЧЕНИЕ АУТОТРАНСПЛАНТАТА

- Измеряют подготовленное межпозвоночное пространство
- Разрез длиной 8 см проводят на 6 см латеральнее передней верхней подвздошной ости.
- Рассекают широкую фасцию и поднадкостнично отделяют мышцы.
- После удаления мягких тканей и обнажения достаточной части гребня подвздошной кости выполняют два параллельных разреза на расстоянии друг от друга, соответствующем высоте подготовленного межпозвоночного пространства, перпендикулярно гребню подвздошной кости. Расстояние между разрезами должно на 2 мм превышать высоту межпозвоночного пространства, чтобы обеспечить растяжение позвонков и плотное размещение трансплантата. Применение вибрационной пилы более предпочтительно, чем использование остеотома, поскольку последний может привести к образованию микропереломов, что ухудшит несущую способность трансплантата.
- Третий разрез проводят вдоль основания с помощью вибрационной пилы, чтобы выделить трансплантат.
- Трансплантат измеряют и приспосабливают под межпозвоночное пространство.
- Все манипуляции повторяют при операциях на нескольких уровнях.
- Ушивание операционной раны
- Мягкие ткани осматривают и достигают полного гемостаза с помощью коагулятора.
- При непрекращающемся кровотечении возможна установка дренажа под подкожную мышцу шеи.
- Подкожную мышцу шеи ушивают прерывистым швом рассасывающимися нитями 3-0.
- Кожу ушивают внутрикожным швом рассасывающимися нитями.
- Разрез очищают и перевязывают по стандартной методике.