

## Анатомические аспекты радикальной робот-ассистированной нервосберегающей простатэктомии

Т.Н. Моисеенко, А.В. Говоров, М.А. Прокопович, Д.Ю. Пушкарь  
Кафедра урологии МГМСУ им. А.И. Евдокимова МЗ РФ

Контакты: Татьяна Николаевна Моисеенко [tnm\\_79@yahoo.com](mailto:tnm_79@yahoo.com)

*В последние годы актуальным является детальное изучение анатомии простаты и тазовых органов. Знание анатомии напрямую связано с улучшением методики выполнения робот-ассистированной радикальной нервосберегающей простатэктомии, способствующей сохранению анатомических структур, ответственных за эрекцию и удержание мочи после операции.*

*Основные задачи радикальной простатэктомии: эффективный контроль над раком, раннее восстановление функции удержания мочи, восстановление эректильной функции.*

*Проанализирована литература по анатомии предстательной железы и окружающих ее структур с позиции робот-ассистированной радикальной нервосберегающей простатэктомии.*

**Ключевые слова:** робот-ассистированная радикальная простатэктомия, анатомия, рак предстательной железы, нейроанатомия предстательной железы

### Anatomical landmarks for robotic nerve sparing radical prostatectomy

T.N. Moiseenko, A.V. Govorov, M.A. Prokopovich, D. Yu. Pushkar

Department of Urology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov

*A detailed anatomical study of the prostate and pelvic organs has been recently relevant. Their anatomical knowledge is directly associated with the improved procedure of nerve-sparing robot-assisted radical prostatectomy, which contributes to the preservation of the anatomical structures responsible for postsurgical erection and urinary continence.*

*The main tasks of radical prostatectomy are effective cancer control, early recovery of urinary continence, and recovery of erectile function. The literature on the anatomy of the prostate and its adjacent structures is analyzed in the context of nerve-sparing robot-assisted radical prostatectomy.*

**Key words:** robot-assisted radical prostatectomy, anatomy, prostate cancer, neuroanatomy of the prostate

### Введение

Роботическая простатэктомия впервые выполнена в 2000 г. К 2006 г. было проведено уже 33 тыс. 500 операций с использованием робота Да Винчи. Значимость операции растет с каждым годом, несмотря на высокую стоимость процедуры. Прослеживается тенденция к тому, что роботическая простатэктомия станет «золотым стандартом» лечения локализованного рака предстательной железы (РПЖ) [1].

Преимущества роботической техники привели к необходимости углубления знаний анатомии малого таза.

Во время открытой радикальной простатэктомии (РПЭ) невозможно увидеть все анатомические структуры, окружающие предстательную железу (ПЖ). К преимуществам робот-ассистированной РПЭ относятся отличная визуализация всех анатомических структур, окружающих ПЖ, маневренность движений, деликатное отношение к тканям [2].

При анализе литературы по робот-ассистированной и лапароскопической нервосберегающей РПЭ выделяется несколько основных этапов. Во время вы-

полнения ряда этапов вероятно возникновение осложнений, которые могут повлиять на функциональный и онкологический результат. Детальное знание анатомии позволяет улучшить технику операции и выбрать наиболее правильное решение в нестандартных ситуациях.

### Ключевые этапы операции

**1. Вскрытие эндопельвикальной фасции.** Тазовые органы покрыты фасциальными структурами. Согласно анатомической терминологии фасции делятся на висцеральный и париетальный компоненты [3]. Под эндопельвикальной фасцией понимают структуру, направляющуюся от стенки таза к висцеральным органам [4]. Терминология фасциальных структур, окружающих ПЖ, до конца не определена. В частности, фасцию мышцы, поднимающей задний проход (*m. levator ani*) некоторые авторы определяют как париетальный листок эндопельвикальной фасции. Фасция *m. levator ani* на передней или переднелатеральной поверхности ПЖ кзади от эндопельвикальной фасции образует складку. В этой области складка фасции

m.levator ani вместе с висцеральным листком эндопельвикальной фасции формирует фасциально-сухожильную арку (fascial tendineus arch of the pelvis).

А. Takenaka и соавт. (2006) рекомендуют рассекать эндопельвикальную фасцию медиально по отношению к сухожильной арке таза, атермально, с использованием холодных ножниц из-за близости сосудисто-нервного пучка. Разрез не должен проходить проксимально и слишком глубоко и заходить на переднюю поверхность ПЖ. Не рекомендуется активно использовать электронож, так как можно легко повредить расположенные рядом нервные окончания. Дистальный отдел фасциально-сухожильной арки таза контактирует с пубопростатическими связками. Рассечение эндопельвикальной фасции необходимо остановить вблизи от пубопростатических связок. В результате рассечения эндопельвикальной фасции мышца, поднимающая задний проход, смещается латерально и остается покрытой собственной фасцией [2]. В ходе исследования, проведенного на трупах, А. Takenaka и соавт. (2007) обнаружили анатомические различия фасциально-сухожильной арки таза и пубопростатических (пубовезикальных) связок в зависимости от размера ПЖ (рис. 1) [5]. На рис. 1 видно, что после рассечения тонкой эндопельвикальной фасции медиальнее фасциально-жилистой арки m. levator ani легко отводится латерально.

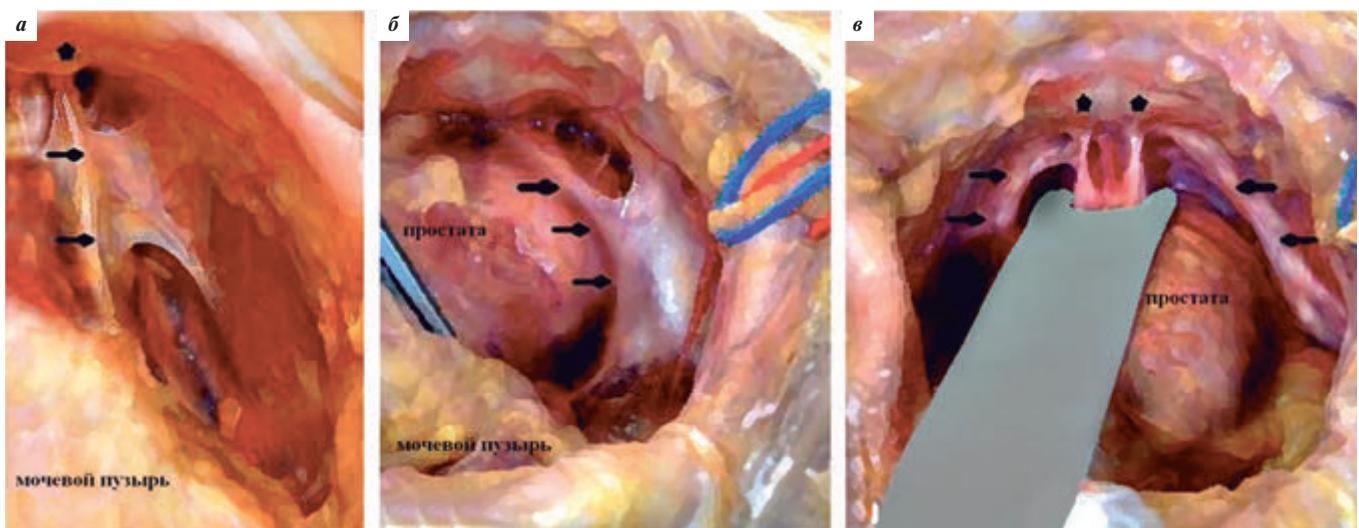
На этапе вскрытия эндопельвикальной фасции важно отделить или сохранить добавочные половые артерии. Добавочные (аберрантные) половые артерии встречаются у 4–75 % мужчин, они принимают участие в кровоснабжении кавернозных тел полового члена. Выделяют 2 типа аберрантных половых артерий:

латеральные добавочные половые и апикальные добавочные артерии (рис. 2).

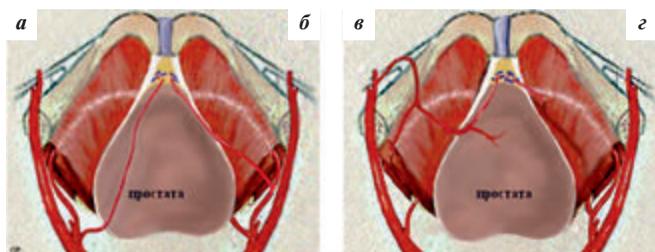
Латеральные добавочные половые артерии проходят вдоль фасциально-сухожильной арки таза. Они являются ветвями нижней везикальной, внутренней подвздошной, obturatorной или наружной подвздошной артерий. Апикальные добавочные артерии проходят ниже и латерально по отношению к пубовезикальным/пубопростатическим связкам вблизи от переднелатеральной поверхности апекса ПЖ [3]. Крупные артерии в отличие от мелких играют ключевую роль в артериальном кровоснабжении кавернозных тел. Исследованиями разных авторов показано участие артерий в механизме эрекции. Однако функциональная роль добавочных половых артерий окончательно неясна [6].

Пубопростатические связки поддерживают наружный поперечно-полосатый уретральный сфинктер (рабдосфинктер) и способствуют фиксации уретры в необходимом положении в тазу. Анатомическая и морфологическая сохранность пубопростатических связок играет важную роль в механизме удержания мочи после операции. Впервые на значимость этих структур указывал Н.Н. Young в 1905 г. [7]. Пубопростатические связки входят в состав поддерживающего аппарата уретры, целостность которого определяет раннее восстановление самостоятельного мочеиспускания после операции и способствует удержанию мочи.

Р.Е. Рооге и соавт. исследовали влияние сохранения целостности пубопростатических связок и/или шейки мочевого пузыря (МП) на механизм удержания мочи после позадилоной РПЭ [8]. В результате авторы описали методику операции с сохранением пубопростатических связок. В основе техники операции



**Рис. 1.** Варианты конфигурации эндопельвикальной фасции и пубопростатических связок на трупном материале (по А. Takenaka, 2006): а – фасциально-сухожильная арка таза (отмечено стрелками) фиксирована к симфизу, формирует пубопростатическую (в данном случае пубовезикальную) связку; б – ПЖ больших размеров, эндопельвикальная фасция рассечена вдоль линии, отмеченной стрелками; в – плотная связка (отмечена звездочками), при этом фасциально-сухожильная арка таза и m. levator ani могут быть отведены латерально



**Рис. 2.** Аберрантные и добавочные половые артерии: а — аберрантная латеральная половая артерия, отходящая от внутренней подвздошной артерии; б — добавочная латеральная половая артерия, отходящая от обтураторной артерии; в — добавочная половая артерия, отходящая от наружной подвздошной артерии с аберрантными обтураторными и нижнепузырными ветвями; г — добавочная апикальная половая артерия, является ветвью инфралаеваторной половой артерии. Репродукция клиники Майо

лежит принцип сохранения максимально возможной длины уретры наряду с оставлением интактным переднего поддерживающего аппарата уретры.

Методика сохранения шейки МП способствует раннему восстановлению механизма удержания мочи в послеоперационном периоде. Сравнимые результаты получены при использовании методики сохранения как только пубопростатических связок, так и комбинированной техники с сохранением и связок, и шейки МП [8]. Остается спорным вопрос, влияет ли методика сохранения пубопростатических связок на частоту положительного хирургического края.

В 2002 г. R.P. Myers предложил методику рассечения пубопростатических связок на уровне основания ПЖ. Он отметил существенную роль этой тканевой структуры [9].

Пубопростатические мышцы располагаются позади пубопростатических связок, являются нижнемедиальной частью мышц леваторов и сливаются со сфинктером уретры. Фасциальная сухожильная арка, пубопростатические связки и пубопростатические мышцы вместе формируют комплекс, поддерживающий аппарат уретры, описанный в литературе как «пубопростатическая шейка тазового дна».

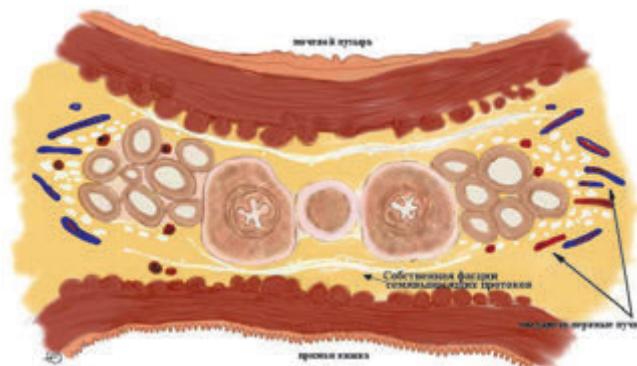
**2. Перевязка дорсального венозного комплекса.** Над ПЖ и уретральным сфинктером расположен дорсальный венозный комплекс (ДВК) или сплетение Санторини, которое получает кровь от вен полового члена, уретры и латеральных вен таза [9]. Дистально в области апекса ПЖ ДВК отделен от уретрального сфинктера фасцией сфинктера. В области апекса ДВК может быть разделен на медиальный и латеральный компоненты [3, 10]. А. Takenaka (2006) рекомендует накладывать шов на дорсальный венозный комплекс по средней линии [2].

**3. Рассечение шейки МП.** Разрез передней стенки шейки МП проводится на этапе разделения ПЖ и МП. Разрез выполняется по средней линии. Во время расширения области диссекции в латеральном направлении существует опасность повреждения нервных

окончаний и сосудов. После рассечения слизистой оболочки МП катетер Фоли захватывается зажимом и смещается вертикально вверх по средней линии в направлении лонной кости. С помощью электроножа рассекается задняя стенка шейки МП. Использование электроножа при расширении разреза в латеральном направлении нежелательно из-за близости дистального отдела тазового сплетения [2].

На этапе разделения МП и ПЖ существует опасность повреждения нервных окончаний при латеральной диссекции и чрезмерной резекции шейки МП. В области перехода шейки МП в простатический отдел уретры расположены мышечные волокна проксимального уретрального сфинктера [11]. Следует соблюдать осторожность во время разделения шейки МП и основания ПЖ из-за опасности повреждения устьев мочеточников.

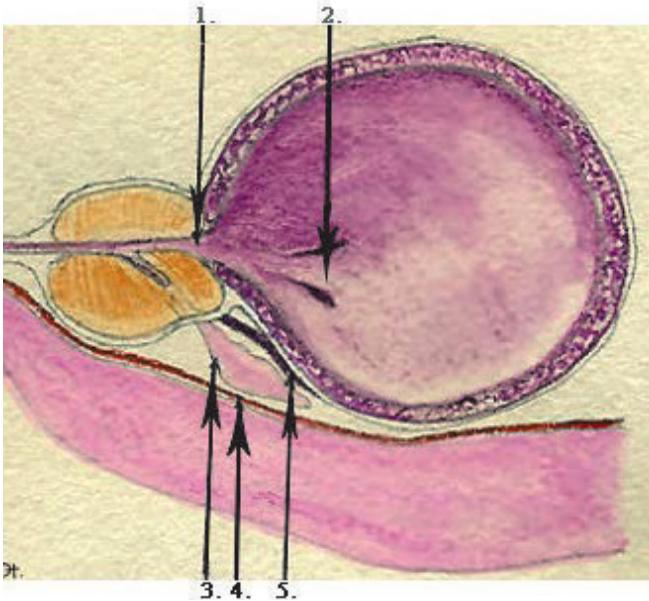
**4. Выделение семявыносящих протоков и семенных пузырьков.** Семявыносящие протоки и семенные пузырьки покрыты по передней поверхности структурой, называемой ретротригональным слоем, латерально они граничат с сосудисто-нервными пучками и ножками ПЖ, кзади располагаются фасция Денонвиллье и прямая кишка, сверху — треугольник МП, снизу — основание ПЖ. Семявыносящие протоки и семенные пузырьки имеют свои собственные оболочки и сосуды (рис. 3). Ретротригональный слой рассекается по средней линии, после чего становится видна ампула семявыносящего протока и семенные пузырьки.



**Рис. 3.** Взаимоотношения анатомических структур в области семенных пузырьков

Ретротригональный слой — один из важных анатомических ориентиров в робот-ассистированной РПЭ. При микроскопическом исследовании он представлен гладкомышечными волокнами с элементами соединительной ткани. Макроскопически это четкая структура, расположенная по средней линии между основанием ПЖ и треугольником МП шириной от 5 до 25 мм и длиной от 8 до 35 мм (рис. 4).

Ретротригональный слой имеет толщину от 5 до 25 мм (максимальная толщина слоя находится в области треугольника МП, а минимальная — в области



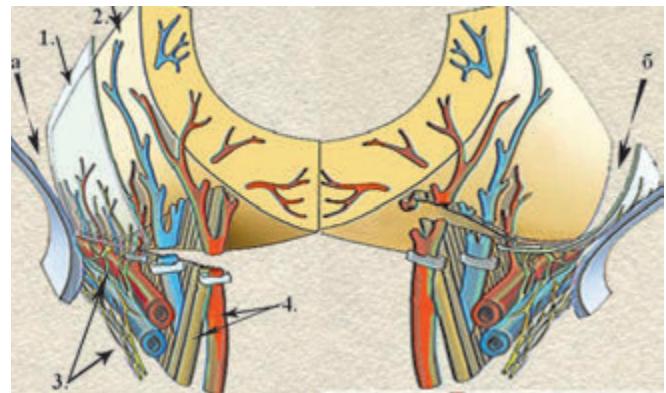
**Рис. 4.** Анатомические взаимоотношения ретротригонального слоя формирует переднюю границу пространства, включающего семявыносящие протоки, семенные пузырьки, рыхлую волокнистую соединительную ткань, кровеносные сосуды, нервы и ганглии; 1 – шейка МП, 2 – треугольник Льюта, 3 – семенные пузырьки, 4 – фасция Денонвиллье, 5 – ретротригональный слой

основания ПЖ. По задней поверхности он граничит с фасцией Денонвиллье. Данная структура позволяет хирургу ориентироваться в сложных анатомических случаях: при наличии ПЖ больших размеров, ПЖ со средней долей, выступающей за ее контур или после предшествующей трансуретральной хирургии [12]. А. Tewari и соавт. (2006) используют ретротригональный слой в качестве ориентира границы диссекции с использованием электроножа. После рассечения слоя использование электроножа вызывает повреждение сосудисто-нервных структур, расположенных рядом. Выделение семявыносящих протоков целесообразно начинать проксимально. После их пересечения приступают к выделению семенных пузырьков из окружающих оболочек. Выделение семенных пузырьков целесообразно начинать с медиальной поверхности, без использования электроножа. Предпочтительно накладывать клипсы небольших размеров (5 мм) на мелкие артерии перед их рассечением. Дальнейшая диссекция и выделение семенных пузырьков по латеральной поверхности выполняется атермально, что позволяет сохранить близко прилежащие нервные окончания [11]. После того как семенные пузырьки полностью выделены, переходят к мобилизации задней поверхности ПЖ.

**5. Разделение ПЖ и прямой кишки.** Ассистент смещает ПЖ и семенные пузырьки кверху и кпереди. Чтобы избежать повреждения нервов зоны нейроваскулярного пучка и добавочных нервов, важно рассекать фасцию Денонвиллье строго по средней линии. Мобилизация задней поверхности ПЖ выполняется по средней линии до

момента, пока не останется небольшая дистанция до апекса. Затем освобождается задняя поверхность ПЖ в латеральном направлении без использования электроножа [2]. К. Kowalczyk и соавт. также рекомендуют рассечение фасции Денонвиллье строго по средней линии [13]. По задней поверхности ПЖ на уровне верхушки латерально располагаются вены, идущие в направлении основания ПЖ. Вены служат ориентиром медиальной границы сосудисто-нервного пучка. Если ПЖ больших размеров, подвижность ее ограничена. В этом случае мобилизацию задней поверхности следует продолжить на этапе выделения верхушки [14].

**6. Ножки ПЖ.** Дистальный отдел тазового сплетения и сосудисто-нервные пучки располагаются в интимной близости с сосудистыми ножками (рис. 5). Необходимо выполнять бережную диссекцию тканей в этой области, так как отношения с нервными структурами здесь более сложные, чем на переднелатеральной поверхности верхушки ПЖ. Следует избегать использования электроножа и «бульдогов» во время выполнения этого этапа. Важно находиться как можно ближе к ПЖ, так как здесь нервы и ножки постепенно расходятся, принимая Y-образную форму. Целесообразно выполнять рассечение сосудов небольшими группами с использованием EndoWrist (Intuitive Surgical, Sunnyvale, CA, USA), а в месте перехода их на поверхность ПЖ лигировать мелкими клипсами. Это тщательное разделение обусловлено отсутствием четкой границы между структурами ножек и нервами. Поскольку ориентиры, размеры и протяженность ножек значительно различаются и зависят от размеров ПЖ, индивидуальных анатомических особенностей и опухолевой гиперваскуляризации, мобилизация основания ПЖ должна быть выполнена тщательно и без спешки. Сложность этого этапа заключается в опасности повреждения капсулы ПЖ, которая может быть пенетрирована клетками рака [2].



**Рис. 5.** Схематическое изображение двух методик нервосберегающей простатэктомии по J. U. Stolzenburg: а – интерфасциальная методика; б – интрафасциальная методика; 1 – латеральная простатическая фасция; 2 – капсула ПЖ; снизу, слева направо, 3 – сосудисто-нервный пучок; 4 – ножка ПЖ

**7. Нейроанатомия ПЖ.** Очевидно, что представленный об анатомии органов таза, имеющихся с 1982 г. благодаря исследованиям P.C. Walsh и P.J. Donker, уже недостаточно [15]. С 1982 г. в литературе существовала концепция локализации сосудисто-нервных пучков по заднелатеральной поверхности ПЖ. Нервные окончания в составе этих структур дают начало кавернозным нервам, отвечающим за механизм эрекции. Повреждение сосудисто-нервных пучков в ходе РПЭ приводит к эректильной дисфункции в послеоперационном периоде. С учетом того факта, что методика робот-ассистированной простатэктомии отличается от позадилоной открытой простатэктомии (антеградный путь), важно понимать и четко представлять особенности нейроанатомии проксимального отдела и задней поверхности ПЖ. В последние годы опровергается классическое представление о локализации нервных окончаний в ограниченной области, т.е. зоне «классических» сосудисто-нервных пучков заднелатеральной поверхности ПЖ. Ведущими хирургами рекомендуется сохранение как можно большего количества нервных окончаний на поверхности ПЖ.

А. Takenaka и А.К. Tewari описали «трехзонную концепцию», характеризующую распределение нервных окончаний вблизи ПЖ (рис. 6).

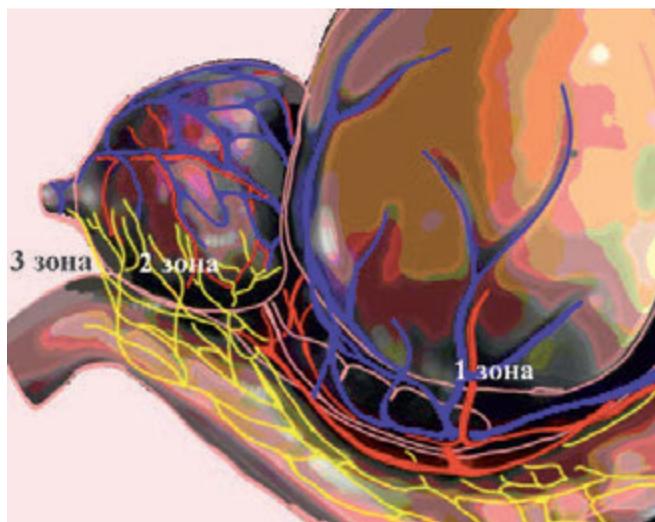


Рис. 6. «Трехзонная концепция» по А. Takenaka, А.К. Tewari

Первая зона (условно) — проксимальная сосудисто-нервная область (дистальный отдел тазового сплетения), центр, интегрирующий все нервные импульсы. Располагается латерально по отношению к шейке МП, семенным пузырькам и ветвям нижней пузырной артерии. Наибольшей толщины эта область достигает на уровне семенных пузырьков. Нервные окончания идут в направлении заднелатеральной поверхности основания ПЖ. На уровне основания ПЖ в их составе появляются нервные окончания — предшественники кавернозных нервов.

Вторая зона (условно) — собственно сосудисто-нервные пучки, соответствующие классическому представлению. Они проводят импульсы не только к кавернозной ткани, но и к уретральному сфинктеру, а также к дистальным отделам мышцы леватора. Согласно представлениям многочисленных авторов сосудисто-нервные пучки заключены в фасциальный тоннель треугольной формы, латеральная поверхность которого образована латеральной фасцией ПЖ, медиальная — капсулой (и в некоторых случаях простатической фасцией), а нижняя — фасцией Денонвилье. Наибольшей плотности сосудисто-нервные пучки достигают в основании ПЖ, и по мере приближения к верхушке их архитектура и распределение по поверхности ПЖ становятся более вариабельными.

Третья зона (условно) — область добавочных нервов области верхушки (апикальной поверхности) ПЖ [2, 16].

Ведутся многочисленные дискуссии в отношении распределения и функциональной значимости нервных волокон этой локализации. Обычно большинство авторов описывают эти нервные окончания в составе фасции леватора переднелатеральной и задней поверхности ПЖ как дополнительной области, которая собирает в себя нервные импульсы. С. Eichelberg и соавт. показали, что 20–25 % нервных окончаний располагаются на вентральной поверхности ПЖ, тогда как другие добавочные нервы формируют на задней поверхности верхушки (апекса) и уретры апикальное нервное сплетение. В 35 % случаев эти нервы пенетрируют ректоуретральную мышцу. Следовательно, описанный путь передачи нервных импульсов может быть не только для кавернозной ткани, но и для уретральной мышцы. Кроме того, этот путь может быть проводником импульсов между двумя противоположными сторонами [17]. Таким образом, до сих пор спорным остается вопрос количества и локализации нервных окончаний, ответственных за механизм эрекции.

Представление о нейроанатомии ПЖ наряду с пониманием анатомии фасциальных структур, окружающих орган, позволяют классифицировать методики нервосберегающей РПЭ на интерфасциальную и интрафасциальную. Наиболее точное разделение методик с точки зрения анатомии дает F.P. Secin (2010): интрафасциальная методика предполагает диссекцию в пределах капсулы ПЖ [18]. Передний листок фасции Денонвилье отсекается от задней поверхности ПЖ и остается неповрежденным на медиальной поверхности структуры сосудисто-нервного пучка (см. рис. 5). В этом случае сосудисто-нервные пучки медиально не покрыты фасциальными структурами. Вероятность повреждения сосудисто-нервных структур при этом плане диссекции значительно повышается, однако позволяет хирургу избежать положительного края резекции опухоли, особенно по заднелатеральной поверхности ПЖ [19]. Когда ПЖ отделена от ножек, она

становится более подвижной. Благодаря подвижности появляется возможность разделения латеральной поверхности ПЖ и сосудисто-нервного пучка, образованного сзади фасцией Денонвилье, сбоку – латеральной пельвикальной фасцией и медиально – капсулой ПЖ. Не рекомендуется выполнять чрезмерную тракцию сосудисто-нервного пучка или острую диссекцию. Если у пациента имеется небольшой фокус аденокарциномы биоптата ( $\leq 5\%$ ) и сумма баллов по шкале Глисона  $< 7$ , показано максимальное сохранение нервных окончаний с помощью методики «вуаль Афродиты», предложенной М. Menon [20].

**8. Мобилизация верхушки ПЖ.** Важно отметить, что в области апекса нередко происходит повреждение нервных окончаний, так как в этой области нервы располагаются на расстоянии нескольких миллиметров от заднелатеральной поверхности сфинктера уретры и верхушки ПЖ [18].

Другой важной структурой в области апекса является рабдосфинктер, форма которого вариабельна. Две основные разновидности взаимоотношений между апексом и рабдосфинктером представлены апексом, покрывающим рабдосфинктер и рабдосфинктером, покрывающим апекс [6]. Очень важно отделить структуры, содержащие в своем составе нервные окончания, вместе с окружающими мышечными структурами и фасцией Денонвилье. При хорошей визуализации апекса выполняется прошивание и пересечение дорсального венозного комплекса, затем передней стенки уретры. Задняя стенка уретры должна быть пересечена острым путем во избежание повреждения сосудисто-нервных пучков и добавочного нервного сплетения задней поверхности ПЖ (см. рис. 6). При наложении швов на фасцию дорсального венозного комплекса необходимо избегать повреждения и деформации рабдосфинктера.

**9. Задняя реконструкция.** Группа итальянских ученых предложила технику восстановления поддерживающего аппарата уретры за счет восстановления непрерывности переднего листка фасции Денонвилье (рис. 7).

В основе этапа задней реконструкции лежит представление об укорочении анатомической и функциональной длины уретры после пересечения уретры за счет сокращения сфинктера и нарушения целостности фасции Денонвилье [21]. Многочисленные нервные окончания проходят вдоль ректоуретральной мышцы и, пе-

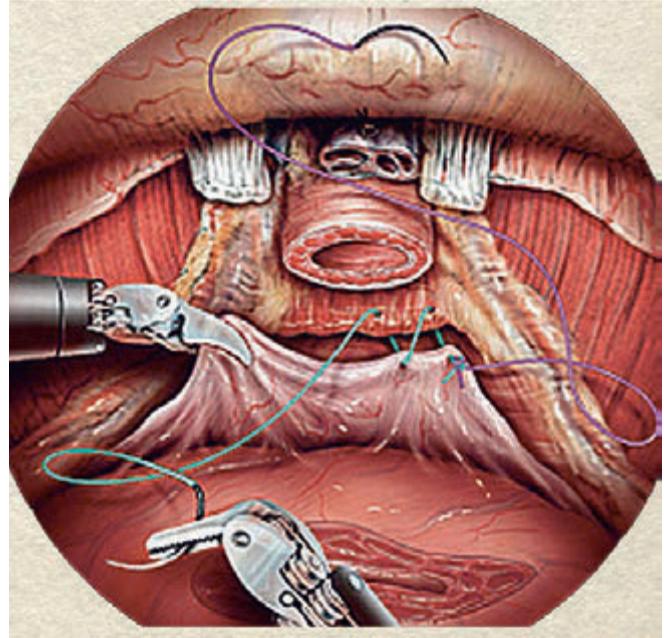


Рис. 7. Задняя реконструкция

нетрируя ее, проходят в направлении кавернозной ткани и сфинктера уретры. Чрезмерно глубокое, либо чрезмерно близкое к уретре наложение швов на этапе восстановления непрерывности фасции Денонвилье может ухудшить результаты восстановления эректильной функции и функции удержания мочи после операции.

### Выводы

Продемонстрированы анатомические ориентиры, знание которых позволяет успешно выполнять робот-ассистированную нервосберегающую РПЭ. Анатомия ПЖ сложна и вариабельна. До сих пор продолжают дискуссии и ведутся многочисленные исследования в направлении изучения анатомио-функциональных взаимоотношений тазовых структур. Особый интерес представляют работы, анализирующие функциональную роль нервов, окружающих ПЖ. Максимальное сохранение нервных окончаний – основная задача нервосберегающей методики робот-ассистированной РПЭ. Онкологический и функциональный результат операции зависит от опыта хирурга, критериев отбора пациентов и преимуществ методики операции, подобранной индивидуально для каждого пациента с учетом как клинической стадии опухоли, так и анатомических особенностей пациента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. El-Hakim A., Leung R.A., Tewari A. Robotic prostatectomy: pooled analysis of published literature. Expert review Anticancer Therapy 2006;6:11–20.

2. Takenaka A., Leung R.A., Fujisawa M., Tewari A.K. Anatomy of autonomic nerve component in the male pelvis: the new concept from a perspective for robotic nerve

sparing radical prostatectomy. World J Urol 2006;24:136–43.

3. Wälz J., Burnett A.L., Costello A.J. et al. A critical analysis of the current knowledge of

- surgical anatomy related to optimization of cancer control and preservation of continence and erection in candidates for radical prostatectomy. *Eur Urol* 2010;57:179–92.
4. Myers R.P. Practical surgical anatomy for radical prostatectomy. *Urol Clin North Am* 2001;28:473–90.
  5. Takenaka A., Tewari A.K., Leung R.A. et al. Preservation of the puboprostatic collar and puboperineoplasty for early recovery of urinary continence after robotic prostatectomy: anatomic basis and preliminary outcomes. *Eur Urol* 2007;51:433–40.
  6. Srivatsava A., Grover S., Sooriakumaran P. et al. Neuroanatomic basis for traction-free-preservation of the neural hammock during athermal robotic radical prostatectomy. *Cur Opin Urol* 2011;21:49–59.
  7. Young H.H. The radical cure of cancer of the prostate. *Surg Gynecol Obstet* 1937;64:472–84.
  8. Poore R.E., McCullough D.L., Jarow J.P. Puboprostatic ligament sparing improves urinary continence after radical retropubic prostatectomy: a technique to reduce pT2 positive margins. *Urology* 2004;64:1224–8.
  9. Myers R.P. Detrusor apron, associated vascular plexus, and avascular plane: relevance to radical retropubic prostatectomy – anatomic and surgical commentary. *Urology* 2002;59:479–9.
  10. Walsh P.C., Partin A.W. Anatomical radical retropubic prostatectomy. In: Wein A.J., Kavoussi L.R., Peters C.A. et al. *Campbell-Walsh urology*, V.3 Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences; 2006, p. 2956–78.
  11. Tewari A., Rao S., Martinez-Salamanca J.I. et al. Cancer control and the preservation of neurovascular tissue: how to meet competing goals during robotic radical prostatectomy. *BJU International* 2008;101:1013–8.
  12. Tewari A., El-Hakim A., Rao S., Raman J.D. Identification of the retrotrigonal layer as a key anatomical landmark during robotically assisted radical prostatectomy. *BJU Int* 2006;98:829–32.
  13. Kowalczyk K.J., Huang A.C., Hevelone N.D. et al. Stepwise approach for nerve sparing without countertraction during robot-assisted radical prostatectomy: technique and outcomes. *Eur Urol* 2011;6:536–47.
  14. Huang A.C., Kowalczyk K.J., Hevelone N.D. et al. The impact of prostate size, median lobe, and prior benign prostatic hyperplasia intervention on robot-assisted laparoscopic prostatectomy: technique and outcomes. *Eur Urol* 2011;59:235–43.
  15. Walsh P.C., Donker P.J. Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J Urol* 1982;128:492–7.
  16. Takenaka A., Tewari A.K. Anatomical basis for carrying out a state-of-the-art radical prostatectomy. *Int J Urol* 2012;11:7–19.
  17. Eichelberg C., Erbersdobler A., Michl U. et al. Nerve distribution along the prostatic capsule. *Eur Urol* 2007;51:105–11.
  18. Secin F.P., Bianco F.J. Surgical anatomy of radical prostatectomy: periprostatic fascial anatomy and overview of urinary sphincters. *Arch Esp Urol* 2010;64(4):255–66.
  19. Berry A., Korke F., Hu J. Landmarks for consistent nerve sparing during robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy. *J Endourol* 2008;22:1565–8.
  20. Menon M., Tewari A., Peabody J. et al. Vattikuti Institute prostatectomy: technique. *J Urol* 2003;169:2289–92.
  21. Rocco F., Carmignani L., Acquati P. et al. Restoration of posterior aspect of rhabdosphincter shortens continence time after radical retropubic prostatectomy. *J Urol* 2006;175:2201–6.

*Статья публикуется при поддержке Министерства образования и науки РФ (в рамках гранта).*