

Специалисты, занимающиеся женским здоровьем, должны четко представлять анатомию и патофизиологию тазового дна, чтобы иметь возможность правильно поставить диагноз и определить лечебную тактику. В настоящей главе представлен базовый обзор анатомии мышечно-фасциальной поддержки основных структур таза, обсуждается их значимость в развитии различных видов пролапса. Клинические особенности, результаты уродинамических, рентгенологических и эндоскопических методов исследования, так же как и опыт более 16 тыс. выполненных реконструктивных оперативных вмешательств, привели нас к различному пониманию хирургической анатомии и патофизиологии стрессового недержания мочи у женщин. В своих предыдущих работах мы обнаружили сложности при интерпретации результатов последовательного препарирования женского таза на трупe. Мы выяснили, что более эффективно использовать статическую и динамическую магнитно-резонансную томографию (МРТ) женского таза с прицельным изображением позадилонной области и шейки мочевого пузыря у пациенток с диагностированным пролапсом гениталий или стрессовым недержанием мочи в сравнении с нормой. На основе полученных выводов мы сформулировали упрощенное концептуальное понимание анатомии стрессового недержания мочи и тазового дна, что позволяет правильно подобрать лечебную тактику. Концептуально мы разделили влагалищный канал на три компартмента, имеющих отдельные анатомические структуры.

- Передний компартмент, включающий уретру, шейку мочевого пузыря и собственно мочевого пузыря.
- Верхний компартмент, включающий матку или культю влагалища после гистерэктомии.
- Задний компартмент, включающий прямую кишку, анальный канал, диафрагму, промежность и мускулатуру таза.

Эти три компартмента имеют сильные функциональные и анатомические связи. Например, функциональность и стабильность переднего компартмента возможны только при наличии интактных заднего и верхнего компартментов. Стрессовое недержание мочи чаще всего является основным проявлением опущения передней стенки влага-

лища, которая нередко сопровождается другими анатомическими дефектами. Если верхний или задний компартмент поврежден и не подвергается хирургической коррекции одновременно с передней стенкой влагалища, эффект от операции может быть недолговременным.

Анатомия тазового дна включает следующие элементы.

- Кости.
- Фасциальный аппарат.
- Мышцы.
- Нервы.
- Сосуды.
- Органы таза:
 - уретра;
 - мочевого пузыря;
 - свод влагалища;
 - прямая кишка;
 - анальный канал;
 - промежность.

1.1. Кости и связки таза

Тазовая кость — это каркас, поддерживающий все структуры таза. Лобковая и седалищная кости являются самыми важными в формировании костной опоры таза (рис. 1.1). В данной главе речь пойдет о наиболее значимых связках и соединительно-тканых образованиях, поддерживающих тазовую основу. Ими являются связки крестцово-остистая, крестцово-бугорная, крестцово-маточные, кардинальные, запирающая мембрана, а также фасции — пубоцервикальная, преректальная и параректальные (рис. 1.2, 1.3).

1.1.1. Крестцово-остистая связка

Крестцово-остистая связка простирается от седалищной ости до медиальной части крестца. Это крепкое треугольное образование, покрытое копчиковой мышцей. Данная связка может считаться сухожилием копчиковой мышцы. Это указание очень важно, так как при выполнении многих трансвагинальных операций локализация и особая эластичность этой связки служат ориентиром для хирурга при наложении швов или проведении

иглы в непосредственной близости. Выше крестцово-остистой связки располагаются грушевидная мышца и пояснично-крестцовое сплетение, откуда отходит седалищный нерв. Срамной сосудисто-нервный пучок проходит в седалищном отверстии позади и по латеральному краю от крестцово-остистой связки под седалищной остью.

1.1.2. Крестцово-бугорная связка

Крестцово-бугорная связка веерообразно распространяется от задней поверхности крестца к седалищной бугристости. Она главным образом состоит из коллагеновых волокон и является достаточно крепкой, чтобы поддерживать крестец, предотвращая его от смещения под воздействием массы тела. Эта связка служит частью крестцово-подвздошного сочленения, направлена к крестцу. Несмотря на то что она напрямую не вовлечена в процесс опущения

тазового дна и недержание мочи, связка может способствовать появлению тазовой боли у больных со значительными повреждениями структур таза.

1.1.3. Запирательная мембрана

Запирательная мембрана — крепкая фиброзная структура, охватывающая запирательное отверстие. Она имеет свободный промежуток по верхней полуокружности, формирующий канал для запирательных сосудов и нервов, идущих к медиальной поверхности бедра. Мембрана образует место прикрепления внутренней и наружной запирательной мышц. Трансобртураторные slingовые операции пересекают приводящие мышцы, а также внутреннюю и наружную запирательную мышцы. Одношаговые slingовые операции основываются на проведении игл и закреплении лент через внутреннюю запирательную мышцу и обтураторную мембрану.

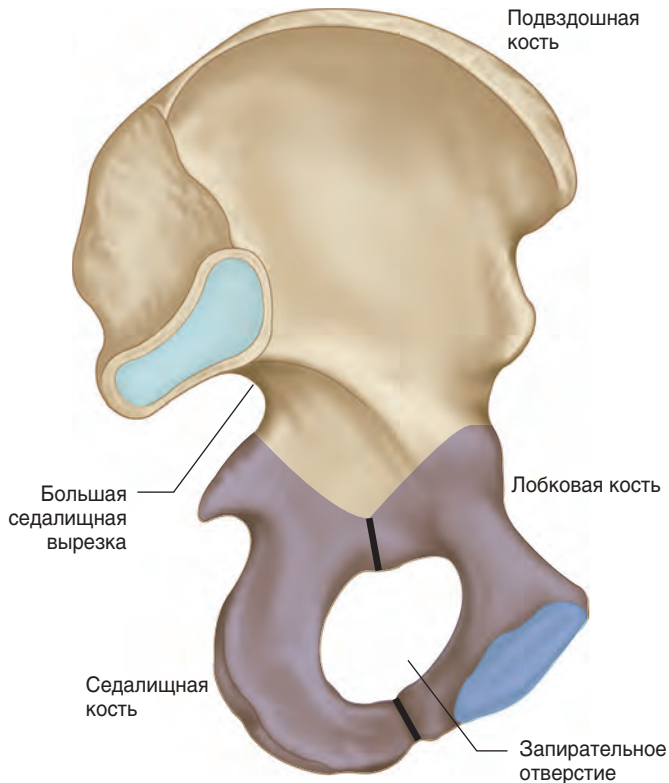


Рис. 1.1. Костные структуры, поддерживающие органы таза, — лобковая и седалищная кости. Место соединения этих двух костей формируют запирательное отверстие, запирательная мембрана и мышцы

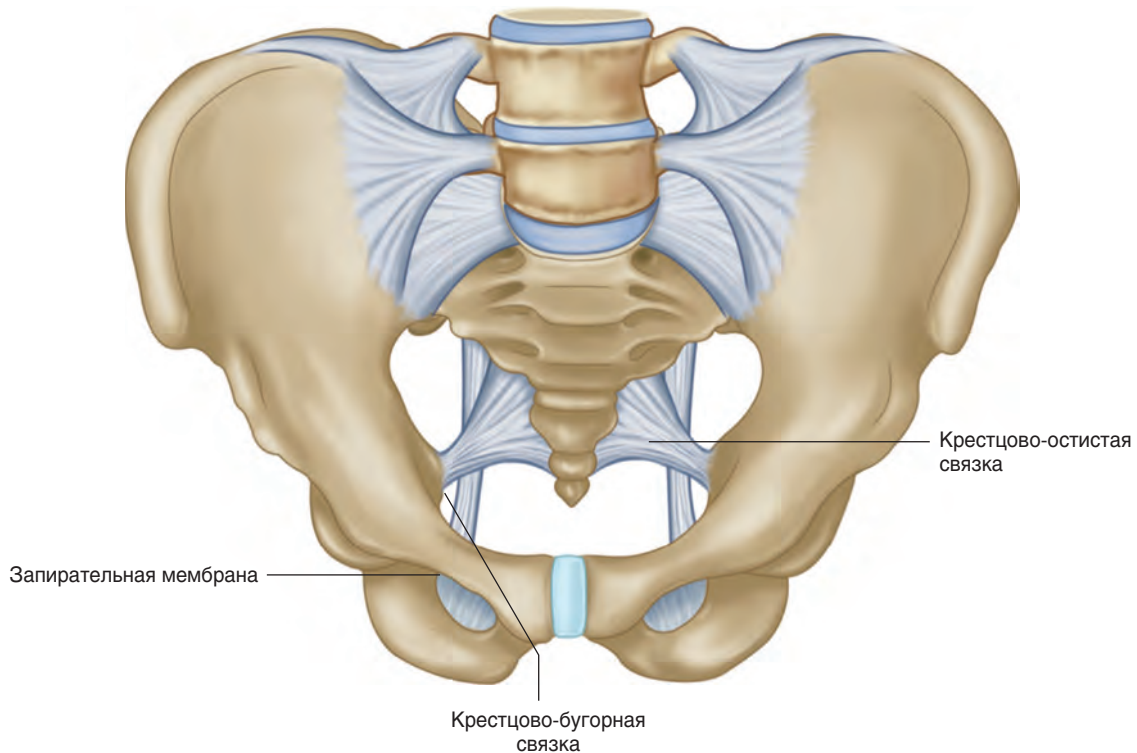


Рис. 1.2. Запирательная мембрана полностью заполняет запирательное отверстие, за исключением верхнебоковой части, где запирательные сосуды и нервы выходят из полости таза. Крестцово-остистые связки распространяются от крестца к седалищной ости, обеспечивая поддержку

таза и являясь важным ориентиром в тазовой хирургии, так как они легко поддаются пальпации во время операции. Следует избегать наложения швов выше связок, так как в этой области расположены грушевидная мышца и пояснично-крестцовое нервное сплетение

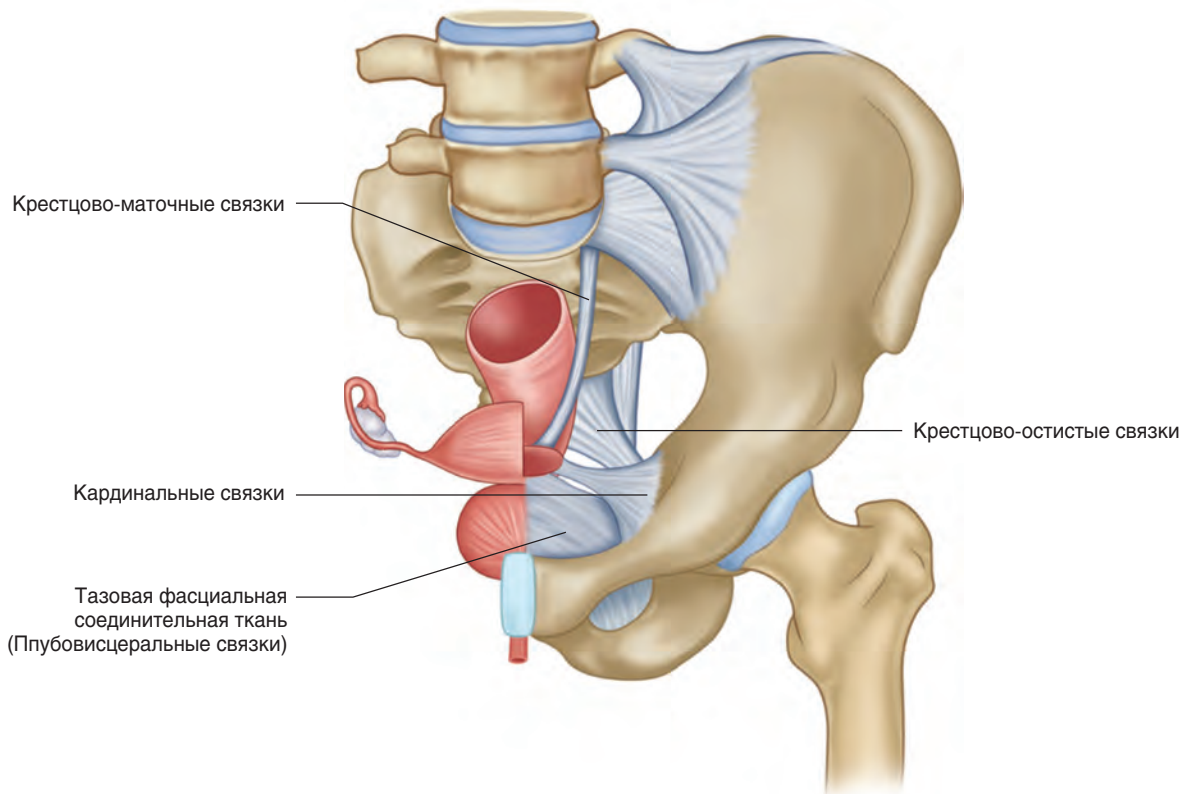
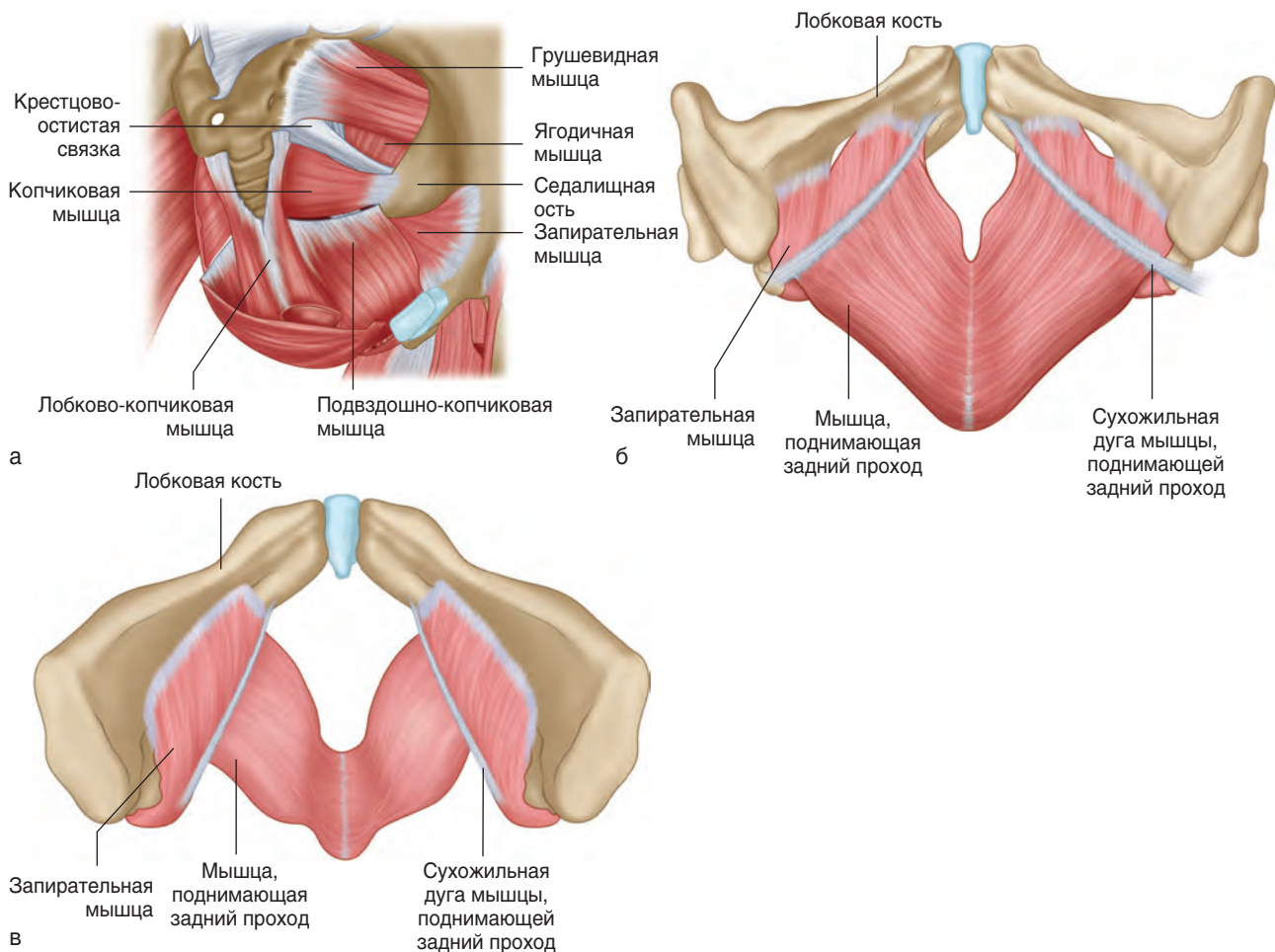


Рис. 1.3. Фасциальные структуры, важные для тазовой опоры, включают комплекс крестцово-маточных и кардинальных связок, поддерживающих матку или культю влагалища, а также фасциальную соединительную ткань, поддерживающую органы таза и идущую по направлению к мышце, поднимающей задний проход (сухожильная дуга фасции таза)

1.2. Мускулатура таза

Кости и связки (фасции) таза формируют каркас, а прикрепляющиеся к нему мышцы таза и промежности образуют дно полости таза, на котором покоятся внутренние органы (рис. 1.4). При взгляде на полость таза сверху видны следующие мышечные и фасциальные структуры: грушевидная, внутренняя подвздошная, мышца, поднимающая задний проход (включающая два главных компонента — подвздошно-копчиковую и лобково-копчиковую мышцы), копчиковая. Мышца, поднимающая задний проход, состоящая из лобково-копчиковой и подвздошно-копчиковой мышц, определяется как самая нижняя опора для уретры, влагалища и прямой кишки. Медиальные волокна лобково-копчиковых мышц могут быть также отнесены к пуборектальной мышце ввиду их большой роли в поддержке и функции анального канала и дистальной части влагалища. Мышца, поднимающая задний проход, простирается широким тонким пластом от тазовой части лобковой кости латерально по направлению к симфизу спереди и внутренней поверхности седалищной ости сзади. Посреди данных образований она берет начало в области дугообразной линии запирающей фасции (сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход). Из этого участка

волокна распространяются назад и медиально, соединяясь с волокнами с противоположной стороны. Спереди волокна не соединяются, формируя промежуток, образующий урогенитальную диафрагму. Сквозь это U-образное отверстие влагалище, прямая кишка и уретра выходят из брюшной полости. Волокна лобково-копчиковой мышцы частично направляются к этим структурам. Вокруг уретры они формируют наружный сфинктер мочевого пузыря. Волокна сливаются позади, латерально и кпереди от прямой кишки, образуя часть промежностной опоры и анальный сфинктер. Проксимальная часть влагалища располагается горизонтально над поверхностью леваторных мышц. Таким образом, мышца, поднимающая задний проход, поддерживает внутритазовые органы как гамак, обеспечивая опору и стабильность по мере увеличения внутрибрюшного давления (рис. 1.5). Дальнейшее препарирование этой мышцы открывает более сложную анатомию по сравнению с описанной в данном разделе. По сравнению с другими скелетными мышцами она содержит больше соединительнотканых волокон, а также волокон, идущих кпереди, объединяющихся в плотный массив, обеспечивающий мощную опору внутренним органам таза. После множественных родов сравнительно узкое отверстие леваторов открывается широко.



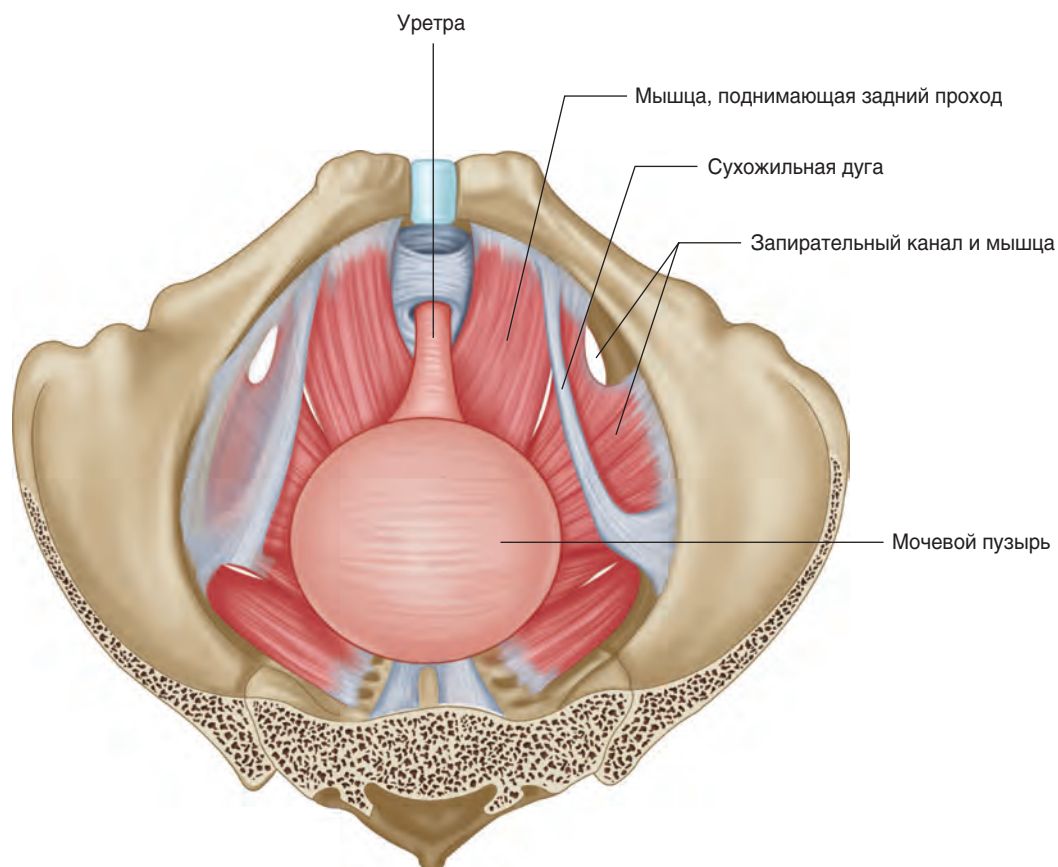


Рис. 1.5. Тазовое дно, куда входит: мочевой пузырь, запирательная мышца и запирательное отверстие, а также сухожильная дуга, в которую входят леваторы

Рис. 1.4. Связь мышц таза с седалищной остью и крестцово-остистой связкой. Грушевидная и ягодичная мышцы определяются в пространстве выше крестцово-остистой связки. Подвздошно-копчиковая мышца прикрепляется к седалищной ости и запирательной фасции (сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход), а также к копчику и заднепроходно-копчиковому шву. Лобково-копчиковая мышца направляется к задней поверхности лобковой кости и передней части сухожильной дуги мышцы, поднимающей задний проход, распространяясь в сторону крестцово-копчикового сочленения. Пубовагинальные и пуборектальные мышцы не являются самостоятельными анатомическими единицами, а входят в состав медиальных сегментов лобково-копчиковой мышцы, окружая влагалище и прямую

кишку. Трехмерная магнитно-резонансная реконструкция таза у молодой нерожавшей женщины (а). Мышца, поднимающая задний проход, входит в запирательную фасцию, леваторное отверстие достаточно узкое. Такая же реконструкция у неоднократно рожавшей женщины показывает мышцу, поднимающую задний проход отдельно от запирательной фасции, формируя широкое леваторное отверстие (б). Аксиальный срез Т2 магнитно-резонансного изображения таза показывает расположение мышц таза в виде треугольника (в). Представлены внутренняя и наружная запирательная мышцы, а также прикрепление мышцы, поднимающей задний проход, к внутренней части внутренней запирательной мышцы (сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход)

1.3. Анатомия промежности

Анатомические особенности промежности также способствуют формированию опоры для тазовых структур (рис. 1.6). Лобково-копчиковая мышца имеет свободный участок по срединной линии, образующий отверстие, через которое проходят прямая кишка, влагалище и уретра. Перинеальная мембрана, располагаясь поверхностно по отношению к лобково-копчиковой и подвздошно-копчиковой мышце и покрывая передний сегмент отверстия леваторов, крепится к внутренней поверхности лобковой кости, соединяясь с противоположной стороной в области сухожильного центра промежности и распространяясь проксимально в направлении задней стенки влагалища на 2–3 см, где крепятся леваторные мышцы. Линия, проведенная между седалищными бугристыми, разделяет промежность на передний урогенитальный и задний анальный треугольники. Урогенитальный треугольник у женщин

делится продольно на две части клитором, уретрой и преддверием влагалища. Седалищно-пещеристые мышцы покрывают ножки клитора, прикрепляясь к седалищной ветви лобковой кости. Луковично-пещеристая мышца пролегает по обе стороны преддверия под половыми губами между клитором спереди и телом промежности сзади. Существуют также две парные поверхностные поперечные мышцы промежности, располагающиеся по обеим сторонам от тела промежности в направлении седалищных бугристых латерально. В середине анального треугольника промежности находится анальный канал. Мышечные волокна поверхностного анального сфинктера окружают анус, пролекая между задне-проходно-копчиковой связкой и промежностью. Мышечные волокна глубокого анального сфинктера полностью окружают анальный канал, соединяясь выше с нижнемедиальными волокнами мышцы, поднимающей задний проход (лобково-копчиковая и лобково-прямокишечная мышцы).

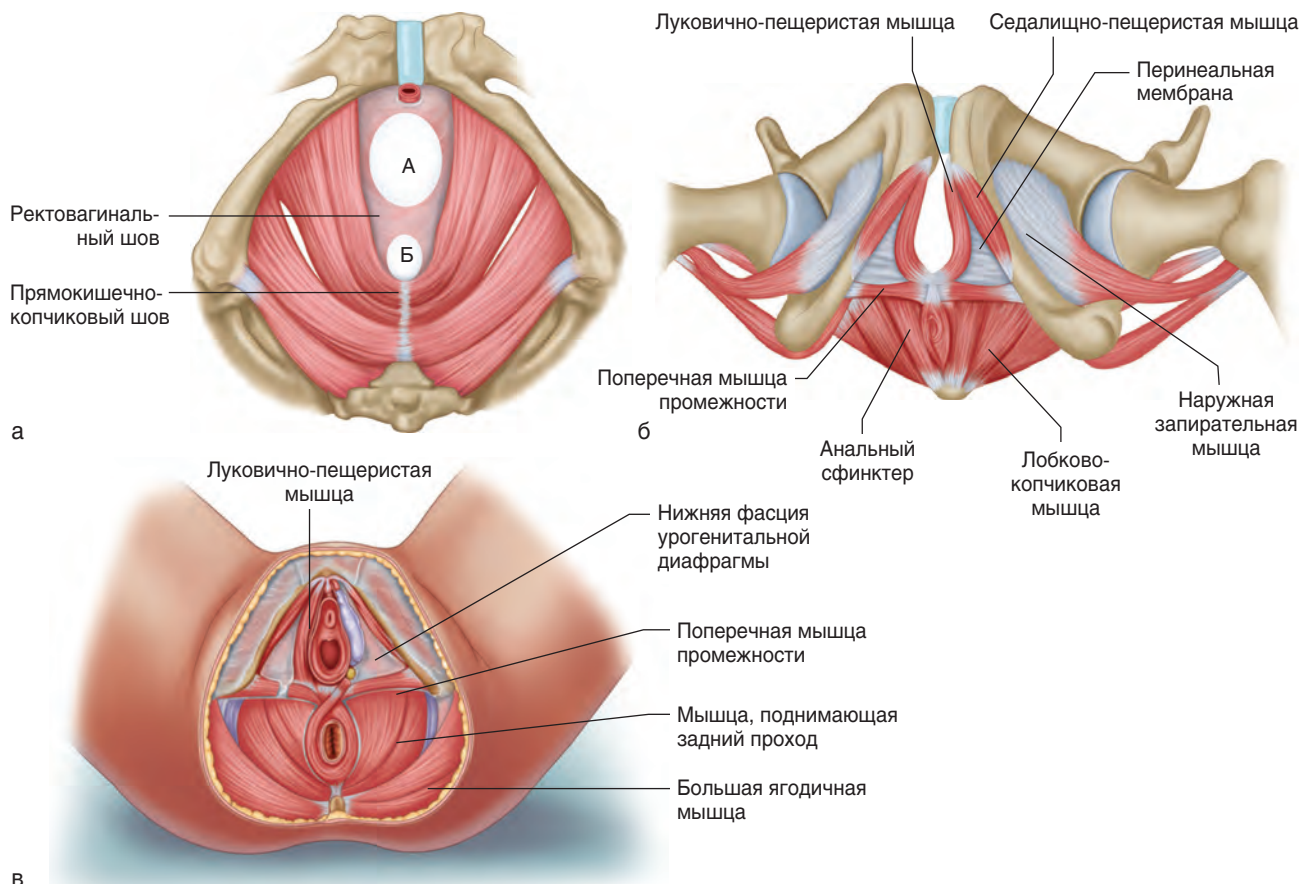


Рис. 1.6. Вид таза сверху, представляющий мускулатуру таза: грушевидную мышцу, копчиковую, подвздошно-копчиковую и лобково-копчиковую мышцы (а). Через половое отверстие пересекают тазовое дно мочевой пузырь (А) и прямая кишка (Б). Подвздошно-копчиковая мышца вступает в уплотнение внутренней запирающей мышцы (сухожильная арка мышцы, поднимающей задний проход). Рисунок мускулатуры таза, отображающий отверстие леваторов, через которое уретра, влагалище (А) и прямая кишка (Б) выходят из таза (б). Мышца, поднимающая задний проход, утолщена и окружает органы со

всех сторон в области отверстия леваторов. Позади прямой кишки располагается прямокишечно-копчиковый шов. Находящийся между прямой кишкой и влагалищем ректовагинальный шов обеспечивает первую линию поддержки промежности и сухожильного центра. Некоторые волокна окружают наружное отверстие уретры. Вид тазового дна снизу, показывающий поперечную мышцу промежности, анальный канал, перинеальную мембрану (нижняя фасция урогенитальной диафрагмы), мышцу, поднимающую задний проход, и сухожильный центр промежности (в)

1.4. Опора тазовых органов

Опора влагалищу, мочевому пузырю, уретре и прямой кишке осуществляется за счет соединительной ткани, покрывающей органы и связывающей их с мускулатурой латеральной стенки таза (сухожильная дуга тазовой фасции, рис. 1.7–1.9). На уровне уретры и мочевого пузыря тазовая фасция разделяется на влагалищную (периуретральная и перивезикальная фасции) и абдоминальную части (эндопельвикальная фасция), обеспечивая боковую поддержку уретры, шейки мочевого пузыря и собственно мочевого пузыря к сухожильной дуге тазовой фасции. Влагалищная часть этого соединительнотканного тяжа, покрывающая уретру и мочевой пузырь, называется пубоцервикальной фасцией. Она распространяется от лобковой кости к сухожильной дуге тазовой фасции латерально по отношению к шейке матки и ее поддерживающим структурам. Точно так же прямая кишка заключена в соединительную ткань, которая крепится к латеральной стенке таза. Преректальная и параректальная фасции не являются самостоятельными связками, будучи частями описанного соединительнотканного тяжа. Хирургические вмешательства выполняются в определенных областях влагалищной стенки в зависимости от анатомических особенностей,

поэтому можно разделить области специализации поддерживающей соединительной ткани. Как было сказано, эти структуры не являются сухожилиями или фасциями, они анатомически не разделены, однако функционируют в содружестве с подобными образованиями других областей. Подразделение на области является искусственным, однако способствует пониманию хирургической анатомии, демонстрирует возможности использования этих структур в реконструктивно-пластических операциях таза. На уровне мочевого пузыря влагалищная часть пубоцервикальной фасции называется перивезикальной фасцией. Она покрывает переднюю стенку мочевого пузыря, соединяясь латерально с располагающейся позади эндопельвикальной фасцией, формируя везикопельвикальную связку, ответственную за опору мочевого пузыря. Шейка матки крепится к латеральной стенке таза двумя мощными соединительнотканными тяжами (кардинальными или латеральными связками). Крестцово-маточные связки обеспечивают прикрепление шейки матки к крестцу, фасции копчиковой мышцы и мышцы, поднимающей задний проход. Следует отметить, что все эти связки не считаются самостоятельными анатомическими образованиями, являясь составными частями единой соединительной ткани, ответственной за опору органов таза.

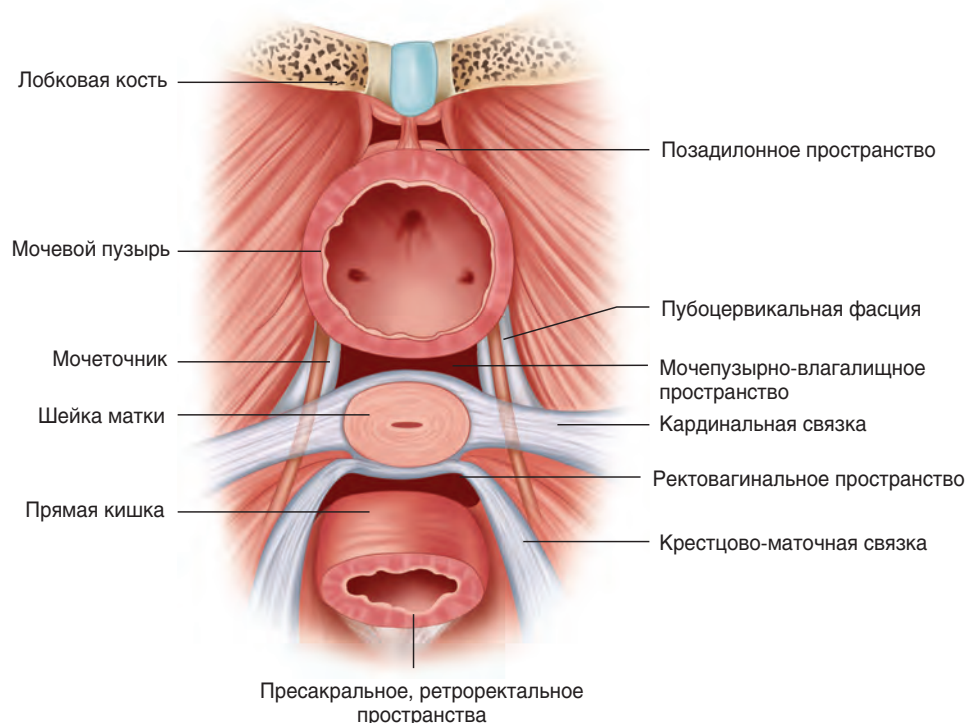


Рис. 1.7. Схематичный вид сверху на тазовые органы, поддерживающие фасции и свободные пространства, включая пресакральное, ректовагинальное, мочепузырно-влагалищное и позадилонное пространства

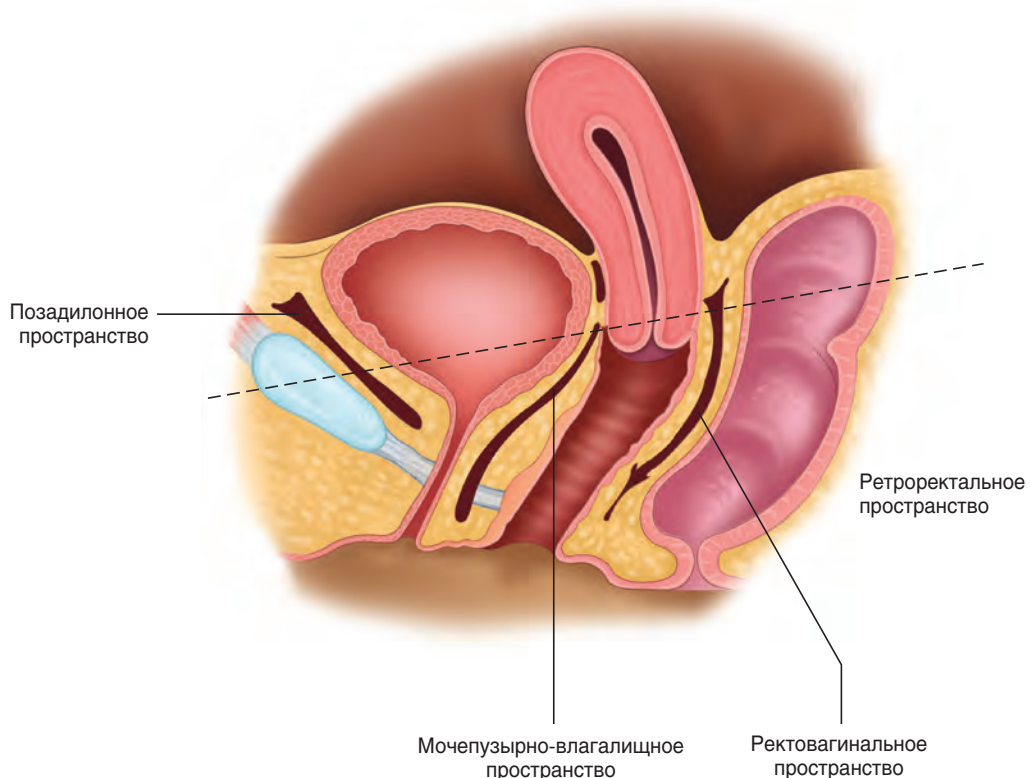


Рис. 1.8. Сагиттальный вид на тазовые органы. Показаны позадилонное, мочепузырно-влагалищное, ректовагинальное и ретроректальное пространства. Внутри этих пространств представлена соединительная ткань, прикрепляющая тазовые органы к боковой стенке таза (леваторам)

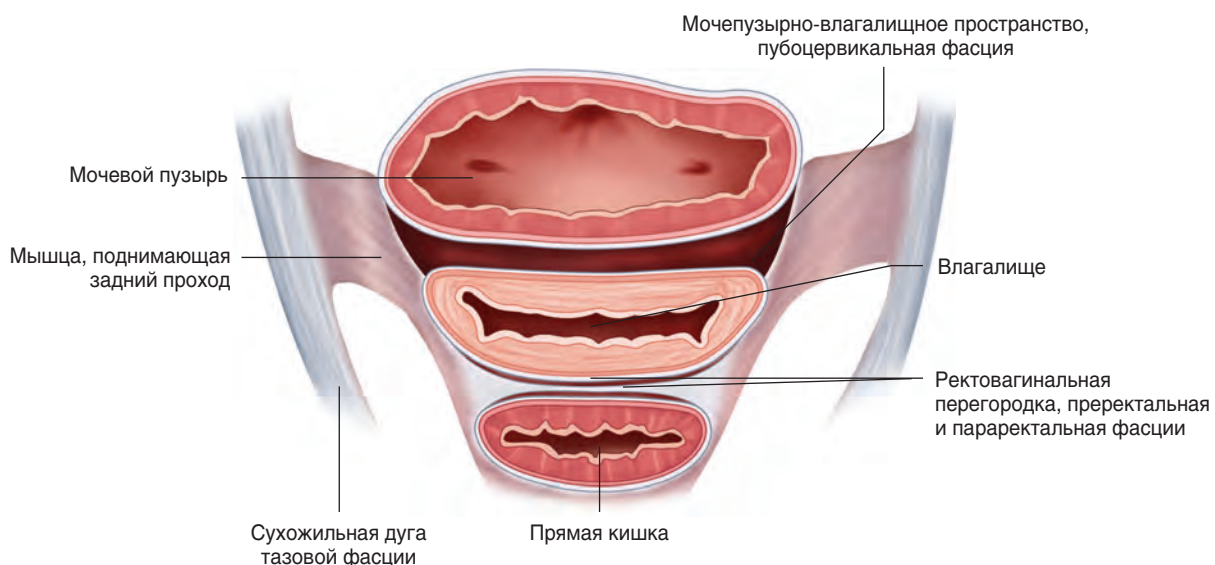


Рис. 1.9. Концептуальное изображение опоры тазовых органов. Показаны соединительнотканые тяжи, окружающие тазовые органы в позадилонном (эндопельвикальная фасция), мочепузырно-влагалищном (пубоцер-

викальная фасция) и преректальном пространстве (преректальная фасция). Они объединяются латерально и впадают в фасцию мышцы, поднимающей задний проход (сухожильная дуга тазовой фасции)

1.4.1. Опора уретры

1.4.1.1. Пубоуретральные связки и фасции

Уретра главным образом поддерживается двумя соединительнотканными тяжами: пубоуретральными связками, соединяющими уретру с нижней ветвью лобковой кости, и уретропелвикальной фасцией, связывающей проксимальную часть уретры с латеральной стенкой таза (сухожильная дуга тазовой фасции). Пубоуретральные связки распространяются от внутренней поверхности лобковой кости по направлению к средней части уретры (рис. 1.10, а). Они гомологичны пубопростатическим связкам у мужчин, будучи единственным связующим звеном между уретрой и лобковой костью (рис. 1.10, б). Это способствует поддержке и стабилизации уретры и передней стенки влагалища по отношению к нижней поверхности лобковой кости. Слабость этих связок приводит к смещению уретры кзади и книзу, не обеспечивая при этом существенную поддержку шейки мочевого пузыря (рис. 1.10, в). Дистальнее этих связок располагаются экстрамуральные волокна скелетных мышц. Как было описано выше, уретра делится пубоуретральными связками на три области: проксимальную треть, включающую шейку мочевого пузыря, и внутрибрюшную уретру; среднюю треть вместе с пубоуретральной связкой и экстрамуральной скелетной мускулатурой; дистальную треть, являющуюся лишь каналом для мочи и не отвечающую за функцию ее удерживания. Проксимальная треть уретры ответственна за произвольное удержи-

вание мочи, средняя треть уретры отвечает как за произвольное, так и за произвольное удерживание мочи, являясь важным защитным механизмом удержания в случае внезапного повышения внутрибрюшного давления при несостоятельности проксимальной уретры. Эта область уретры является самой плотной, так как в ее состав входит большое количество мышечных волокон, обеспечивающих наибольшее внутриуретральное давление. Каким образом эти связки и фасции могут быть визуализированы во время операции? Входя в позадилонное пространство при влагалищном доступе, мы формируем окно путем отделения уретропелвикальной связки от сухожильной дуги тазовой фасции леваторов (рис. 1.10, г). Помещая палец в позадилонное пространство в той же точке и направляя его вперед, можно почувствовать пубоуретральные связки в месте их прикрепления к нижней дуге лобковой кости. Также пубоуретральные связки могут быть визуализированы при супрамеатальном доступе к уретре для закрытия шейки мочевого пузыря или уретролизиса (рис. 1.10, д, е). Динамическая МРТ демонстрирует функцию связок уретры при напряжении в точке их фиксации к нижней ветви лобковой кости. У пациенток с опущением тазового дна отмечается ослабление прикрепления уретры к нижней ветви лобковой кости, что увеличивает расстояние от лобковой кости до уретры, способствуя ее смещению книзу. Это анатомическое изменение может считаться компенсаторным механизмом уретры в условиях меняющегося внутрибрюшного давления.

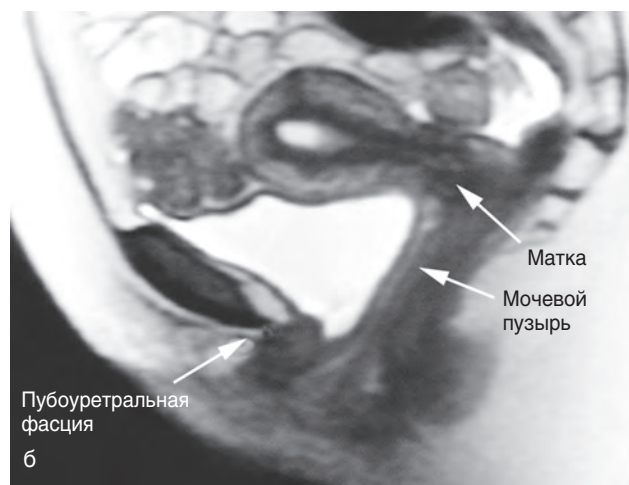
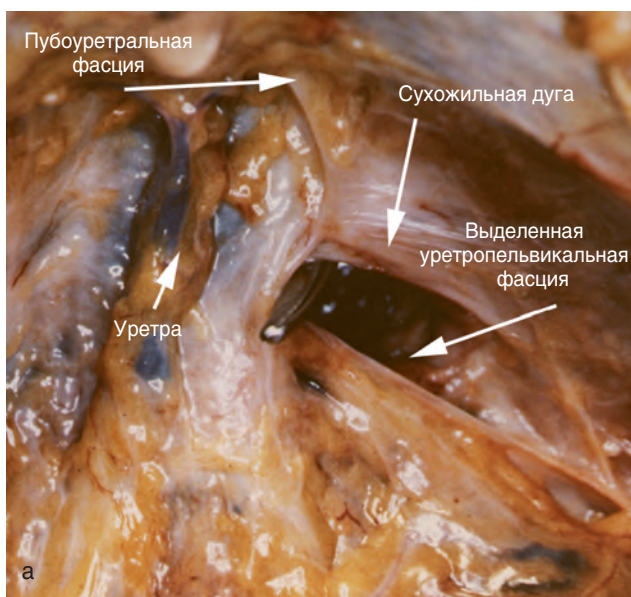


Рис. 1.10. Трупный препарат (а). После вскрытия уретропелвикальной фасции визуализировано позадилонное пространство, представлены сухожильная дуга, выделенная уретропелвикальная фасция и пубоуретральная фасция.

но-резонансной томограммы таза, показывающий прикрепление уретры к нижней дуге лобковой кости (б). Пубоуретральная фасция — единственный анатомический элемент прикрепления уретры к лобковой кости

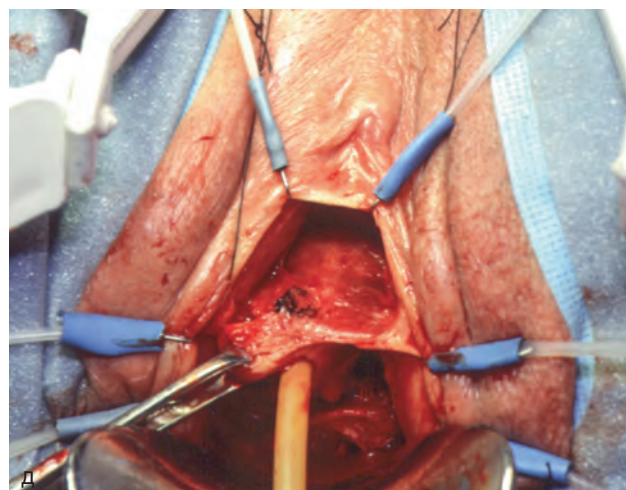
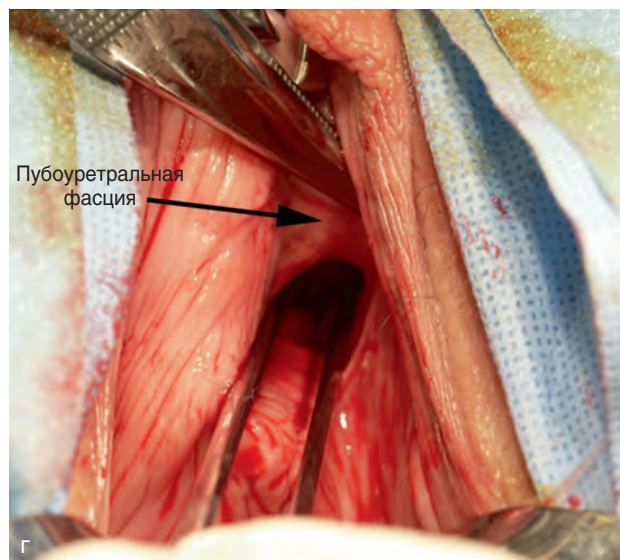
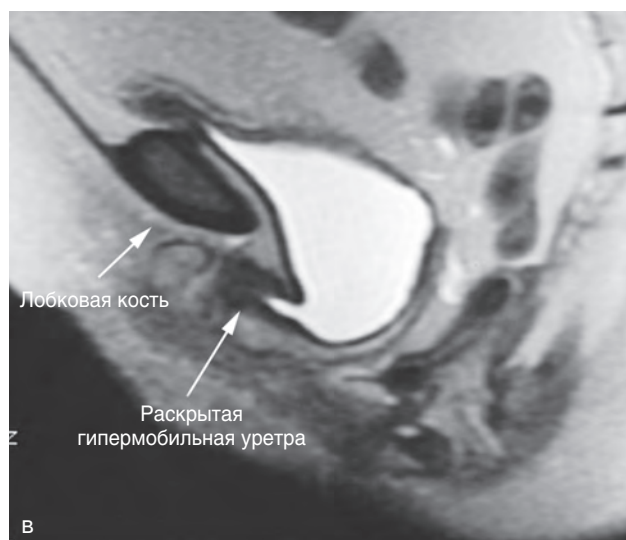


Рис. 1.10. (Окончание). Сакитальный срез магнитно-резонансной томограммы таза при напряжении у пациентки со стрессовым недержанием мочи и цистоцеле легкой степени (в). Смещенная книзу уретра отслоена от нижней дуги лобковой кости. После проникновения в позадилонное пространство и отделения уретропелвикальной фасции от сухожильной дуги выше и медиальнее определяется пубоуретральная фасция, обеспечивающая

прикрепление средней трети уретры к нижней ветви лобковой кости (г). Супрамеатальный доступ, позволяющий увидеть переднюю дистальную часть уретры (д). После проникновения в позадилонное пространство будет обнажена пубоуретральная фасция. Вход в позадилонное пространство осуществлен кпереди от уретры, при этом пубоуретральная фасция отделена от нижней ветви лобковой кости (е)