

Г.И. Назаренко, А.Н. Хитрова

Ультразвуковая диагностика  
предстательной железы  
в современной  
урологической практике

2-е издание



УДК 616.65-073.432.19+616.65-006-073.432.19  
ББК 56.966.2-43+55.694.69-43  
Н 19

*Авторы:*

*доктор мед. наук, профессор, академик РАН Г.И. Назаренко – гл. 3,  
гл. 6 (совместно с доктором мед. наук Е.Б. Клейменовой);  
доктор мед. наук А.Н. Хитрова – главы 1–5*

**Назаренко Г.И., Хитрова А.Н.**

Н 19 Ультразвуковая диагностика предстательной железы в современной урологической практике / Г.И. Назаренко, А.Н. Хитрова. – 2-е издание. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2017. – 288 с.: ил. ISBN 978-5-88429-232-1

Методика трансректального ультразвукового исследования предстательной железы получила значительное распространение в нашей стране. Несмотря на обилие учебной литературы, у врачей сохраняются реальные сложности в освоении методики и трактовке эхографических изменений. Это связано со сложностью объемного восприятия зональной анатомии предстательной железы, а также с наличием определенных разночтений в существующих учебниках и монографиях.

Книга основана на обобщенном опыте современных и классических руководителей, собственном опыте авторов, данных новейших исследований. Материал представлен в простом, наглядном, доступном для начинающего врача виде. В пошаговом режиме изложена технология трансабдоминального и трансректального исследования, диагностика различных заболеваний, биопсия предстательной железы с ультразвуковым наведением. Представлена инновационная методика локального лечения рака предстательной железы с помощью высокоинтенсивного фокусированного ультразвука.

Приводятся новые, связанные с развитием технологий анатомических исследований данные, открывающие дополнительные возможности в оценке состояния предстательной железы и окружающих тканей применительно к нуждам оперирующих урологов и хирургов. Скрининг и диагностика заболеваний предстательной железы рассматриваются авторами с позиций доказательной медицины.

Предназначено для специалистов УЗИ, урологов, которых хотят освоить диагностику патологии предстательной железы, врачей других специальностей, которые читают ультразвуковые описания и заключения.

1-е издание вышло в 2012 г.

**УДК 616.65-073.432.19+616.65-006-073.432.19  
ББК 56.966.2-43+55.694.69-43**

*Иллюстрации (рисунки) А.В. Евсеева, канд. мед. наук, врача-микрохирурга  
детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф. Филатова*

**ISBN 978-5-88429-232-1**

© Назаренко Г.И., Хитрова А.Н., 2012,  
2017  
© Оформление. Издательский дом  
Видар-М, 2012, 2017

# Оглавление

Список сокращений .....	7
Благодарности .....	8
<b>Глава 1. Анатомия предстательной железы (А.Н. Хитрова) .....</b>	<b>9</b>
1.1. Анатомия промежности .....	9
1.2. Анатомия предстательной железы .....	16
1.3. Зональная анатомия предстательной железы по J.E. McNeal .....	33
1.4. Ультразвуковая анатомия предстательной железы .....	39
1.4.1. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование предстательной железы .....	39
1.4.2. Трансректальное ультразвуковое исследование .....	42
1.4.3. Эхоструктура неизмененной предстательной железы .....	50
1.4.4. Допплерографическое исследование неизмененной предстательной железы .....	59
Список литературы .....	68
<b>Глава 2. Доброкачественная гиперплазия предстательной железы. Основные принципы современной диагностики и лечения (А.Н. Хитрова) .....</b>	<b>70</b>
2.1. Распространенность доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	70
2.2. Факторы риска развития доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	70
2.3. Патогенез доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	71
2.4. Патоморфология доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	73
2.5. Прогрессирование и осложнения доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	78
2.6. Клиническая картина доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	79
2.7. Диагностика доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	81

2.8. Коротко о современных методах лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	109
2.8.1. Тактика выжидательного наблюдения .....	109
2.8.2. Медикаментозное лечение .....	109
2.8.3. Хирургическое лечение .....	111
2.8.4. Минимально инвазивные методы лечения .....	113
2.9. Ультразвуковые прогностические критерии эффективности и безопасности различных видов лечения доброкачественной гиперплазии предстательной железы .....	114
Список литературы .....	116

**Глава 3. Ультразвуковая диагностика рака предстательной железы. Методы лечения с применением ультразвука в современной медицине (Г.И. Назаренко, А.Н. Хитрова) .....**

Введение .....	119
3.1. Исследования простатспецифического антигена .....	120
3.2. Молекулярно-генетические маркеры рака предстательной железы .....	126
3.3. Пальцевое ректальное исследование .....	129
3.4. УЗИ и ТРУЗИ в первичной диагностике рака предстательной железы .....	131
3.4.1. Диагностика локализованного рака предстательной железы с помощью ТРУЗИ .....	135
3.4.2. Ультразвуковая доплерография в цветокодированных режимах .....	145
3.4.3. Ультразвуковые методики с применением эхоконтрастных препаратов .....	148
3.4.4. Ультразвуковая эластография .....	151
3.5. Другие методы визуализации в первичной диагностике рака предстательной железы .....	153
3.6. Биопсия предстательной железы как завершающий этап первичной диагностики рака .....	154
3.6.1. Показания и противопоказания к проведению биопсии предстательной железы .....	154
3.6.2. Технология проведения биопсии предстательной железы ..	155
3.6.3. Эффективность биопсии предстательной железы .....	163
3.6.4. Осложнения биопсии предстательной железы под ультразвуковым контролем .....	163
3.6.5. Повторные биопсии .....	164

3.7. Патоморфологические заключения, или что нужно знать, чтобы понимать заключения гистологов . . . . .	165
3.8. Классификация рака предстательной железы по стадиям и формирование групп риска . . . . .	168
3.8.1. Определение стадии по результатам ПРИ . . . . .	168
3.8.2. Определение стадии и прогноз заболевания по клинико-лабораторным и гистологическим данным . . . . .	168
Клиническая и гистологическая классификация стадий рака предстательной железы . . . . .	168
Прогностические критерии рака предстательной железы . . . . .	170
Выживаемость больных раком предстательной железы в зависимости от группы клинико-анатомического риска . . . . .	170
Оценка состояния лимфатических узлов в зависимости от группы клинико-анатомического риска . . . . .	171
Определение категории М (наличие отдаленных метастазов) . . . . .	172
3.8.3. Определение стадии и прогноз заболевания на основе визуализации . . . . .	172
Стадия местного распространения опухоли (категория Т) на основе визуализации . . . . .	172
Визуализация рецидива и динамическое наблюдение в процессе либо после проведенного лечения . . . . .	182
Оценка лимфатических узлов на основе визуализации (категория N) . . . . .	187
Метастазирование (категория M) на основе визуализации . . . . .	188
3.8.4. Реалии и перспективы развития технологий визуализации в диагностике, определении стадии и лечении рака простаты . . . . .	188
3.8.5. Коротко о лечении . . . . .	193
Активное наблюдение . . . . .	193
Хирургическое лечение . . . . .	193
Лучевая терапия . . . . .	196
Альтернативные методы лечения локализованного рака предстательной железы . . . . .	200
Лечение биохимического рецидива . . . . .	210
Лечение местнораспространенного и метастатического рака . . . . .	210
Список литературы . . . . .	212

<b>Глава 4.</b> Трансректальное ультразвуковое исследование как метод диагностики мужского бесплодия ( <i>А.Н. Хитрова</i> ) . . . . .	223
Список литературы . . . . .	233
<b>Глава 5.</b> Диагностика простатитов ( <i>А.Н. Хитрова</i> ) . . . . .	234
5.1. Клиническая картина . . . . .	234
5.2. Классификация простатитов . . . . .	235
5.3. Этиология простатитов . . . . .	235
5.4. Патогенез и патоморфология классических воспалительных простатитов . . . . .	238
5.5. Диагностика простатитов . . . . .	240
5.6. Коротко о лечении . . . . .	259
Список литературы . . . . .	259
<b>Глава 6.</b> Современная ранняя диагностика рака предстательной железы – благо или профессиональное «минное поле»? Или как диагностика клинически незначимого рака может испортить больному жизнь ( <i>Г.И. Назаренко, Е.Б. Клейменова</i> ) . .	261
6.1. Что такое гипердиагностика рака? . . . . .	261
6.2. Предпосылки для гипердиагностики рака . . . . .	263
6.2.1. Наличие резервуара болезни . . . . .	263
6.2.2. Вмешательства, направленные на выявление резервуара болезни . . . . .	263
6.2.3. Доказательства гипердиагностики рака по результатам научных исследований . . . . .	264
6.3. Возможные варианты решения проблемы гипердиагностики рака . . . . .	265
6.3.1. Совместное информированное принятие решения о необходимости скрининга или лечения на основе доказательной медицины . . . . .	265
6.3.2. Генетические исследования . . . . .	269
6.3.3. Другие подходы . . . . .	270
Клинический пример . . . . .	271
Список литературы . . . . .	282

# *Список сокращений*

- ДВ-МРТ – диффузионно-взвешенная  
магнитно-резонансная томография
- ДГПЖ – доброкачественная гиперплазия предстательной железы
- ДИ – доверительный интервал
- КТ – компьютерная томография
- МРТ – магнитно-резонансная томография
- ОР – относительный риск
- ОФЭКТ – однофотонная эмиссионная компьютерная томография
- ПИН – простатическая интраэпителиальная неоплазия
- ПРИ – пальцевое ректальное исследование
- ПСА – простатспецифический антиген
- ПЭТ – позитронная эмиссионная томография
- ТРУЗИ – трансректальное ультразвуковое исследование
- ТУР – трансуретральная резекция
- УЗИ – ультразвуковое исследование
- ЦДК – цветовое доплеровское картирование
- ЭК – энергетическое картирование
- ЭКП – эхоконтрастный препарат
- HIFU – High Intensity Focused Ultrasound (высокоинтенсивный  
фокусированный ультразвук)
- NPV – Negative Predictive Value (предсказательная ценность  
отрицательного теста)
- PPV – Positive Predictive Value (предсказательная ценность  
положительного теста)

# *Благодарности*

Выражаем искреннюю благодарность за помощь в создании книги Вере Александровне Плотниковой, заведующей сектором анализа информации Медицинского центра Банка России, Евгению Александровичу Стецюку, доктору мед. наук, заведующему отделением гемодиализа Медицинского центра Банка России, Евсееву Александру Веньяминовичу, канд. мед. наук, врачу-микрохирургу детской городской клинической больницы № 13 им. Н.Ф. Филатова, всему коллективу издательства Видар.



# Глава 1

## *Анатомия предстательной железы*

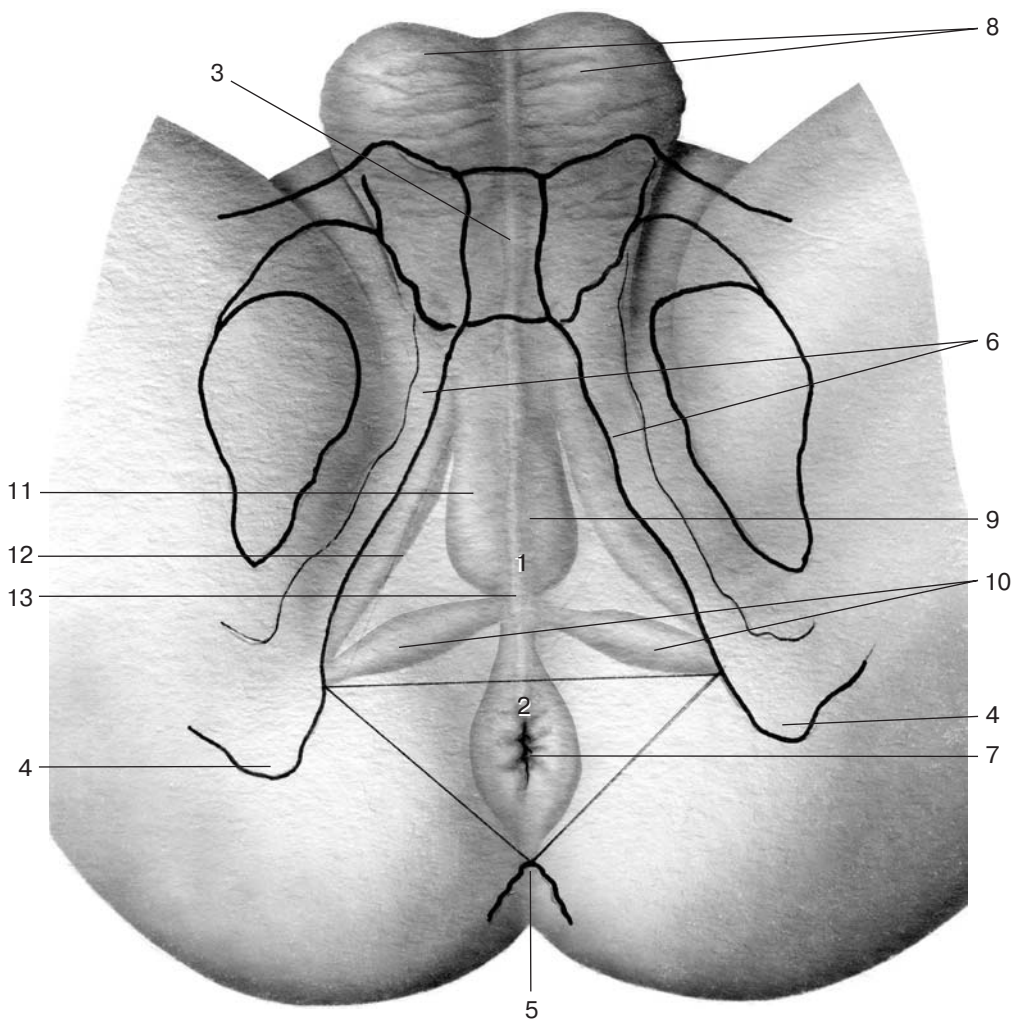
### *1.1. Анатомия промежности*

**Промежность** – это область между лобковым симфизом, точнее дугообразной связкой лобка спереди, верхушкой копчика сзади, седалищными буграми и крестцово-бугорными связками с боков. Промежность является нижней стенкой туловища, замыкающей малый таз снизу, через которую проходят мочеиспускательный канал (уретра), прямая кишка у мужчин, а также влагалище у женщин. Расположенная по срединной линии кожная складка – шов промежности, разделяет промежность на правую и левую половины.

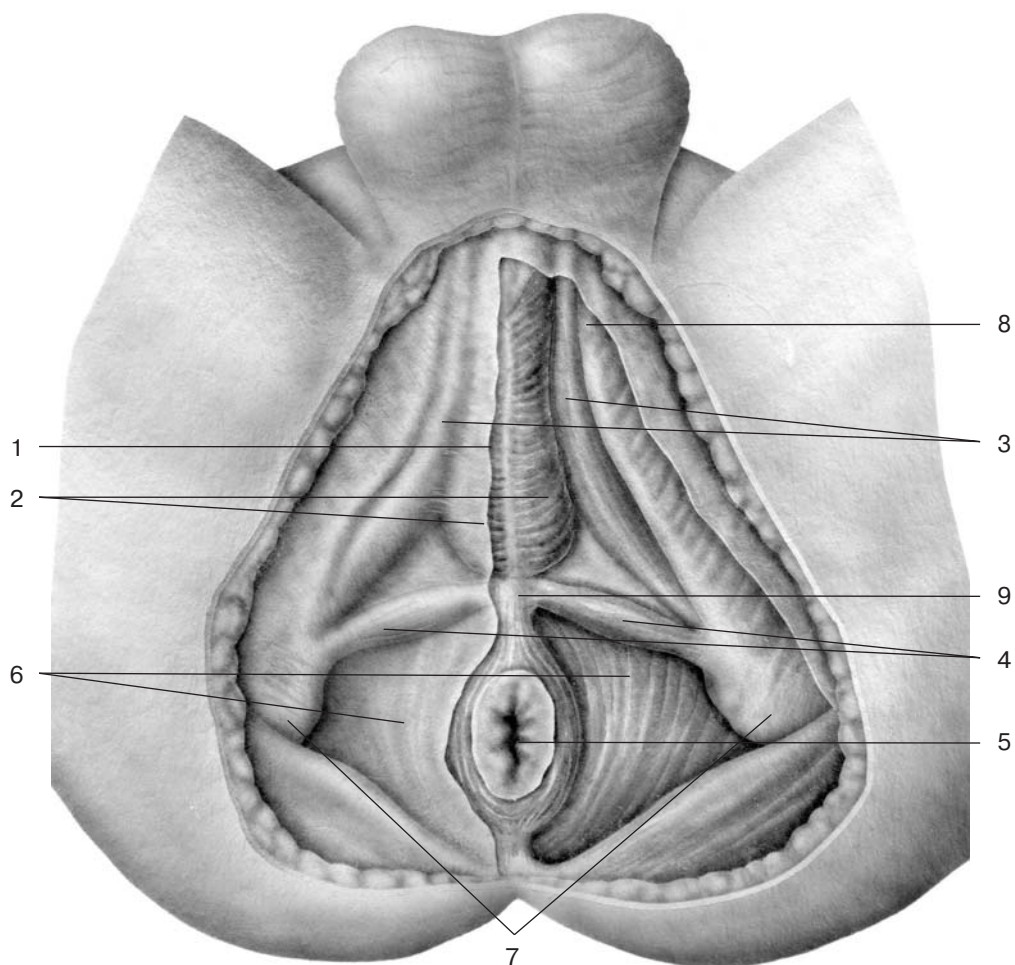
Промежность имеет форму ромба и делится условной линией, соединяющей седалищные бугры, на две неравные треугольные области: переднюю – мочеполовую область (синонимы: мочеполовой треугольник, устаревшее название – мочеполовая диафрагма) и заднюю – заднепроходную область (синонимы: диафрагма таза, тазовое дно) (рис. 1.1, 1.2).

Через мочеполовую область проходит уретра. Мышцы мочеполового треугольника делятся на поверхностные и глубокие. Ультразвуковой луч или пункционная игла, следуя от кожи промежности к предстательной железе<sup>1</sup>, проходит через следующие слои: кожа, подкожная клетчатка, поверхностная фасция, или фасция Колье, являющаяся продолжением поверхностной фасции передней брюшной стенки, поверхностные мышцы и их фасции. Далее следуют перинеальная мембрана, переходящая в постпростатический сфинктер (синонимы: поперечно-полосатый сфинктер, рабдосфинктер, произвольный сфинктер уретры, сфинктер уретры), разделяющая поверхностные и глубокие мышцы промежности, глубокая поперечная мышца промежности и ее фасции, бульбоуретральные железы (синоним: куперовы железы), уретра. К поверхностным мышцам относятся: поверхностная поперечная мышца промежности и парные: седалищно-пещеристая и лу-

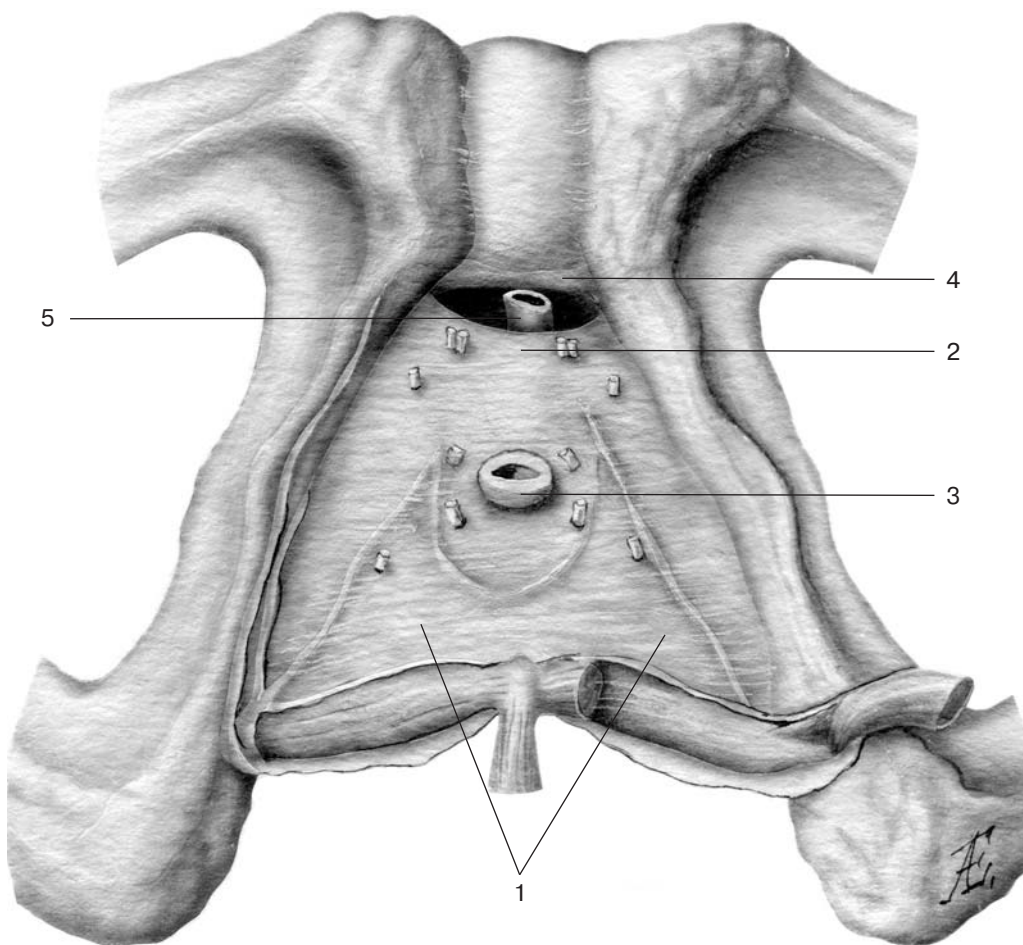
<sup>1</sup> Предстательная железа – синоним: простата, далее в книге используются оба термина.



**Рис. 1.1.** Схема поверхностных слоев промежности с наложением изображения костных ориентиров. Промежность имеет форму ромба и разделяется условной линией, соединяющей седалищные бугры, на две неравные треугольные области: переднюю – мочеполовую (1) и заднюю – заднепроходную, или тазовое дно (2). Костными ориентирами промежности являются: 3 – симфиз лонных костей; 4 – седалищные бугры; 5 – копчик; 6 – подвздошные кости. В заднепроходной области имеется анальное отверстие (7). Мембранозная уретра скрыта мышцами промежности. Мошонка и половой член (8) перемещены вентрально. Кожный срединный шов (9) делит промежность на правую и левую половины. Поверхностная поперечная мышца промежности (10) визуальнo делит промежность на два треугольника. Луковично-пещеристая мышца (11) и седалищно-пещеристая мышца (12) относятся к поверхностным мышцам промежности. Сухожильный центр промежности (13) проецируется на кожу в виде небольшого углубления между анальным отверстием и мошонкой.



**Рис. 1.2.** Анатомический срез поверхностных мышц промежности. Удалены кожа, подкожная клетчатка, фасция Колье (слева). В данном срезе видны: **1** – фасция Колье справа от срединного шва; **2** – луковично-пещеристые мышцы; **3** – седалищно-пещеристые мышцы; **4** – поверхностные поперечные мышцы; **5** – анальное отверстие и наружный сфинктер анального отверстия; **6** – мышцы, поднимающие задний проход. Поверхностные поперечные мышцы промежности крепятся к седалищным буграм (**7**) и нижним ветвям лобковой кости (**8**), а с медиальной стороны вплетаются в сухожильный центр промежности (**9**).



**Рис. 1.3.** Анатомический срез на уровне перинеальной мембраны (1), которая разделяет глубокие и поверхностные мышцы промежности. По краям фасция Колье и перинеальная мембрана срастаются, образуя спереди поперечную связку промежности (2), которая расположена спереди от мембранозной части уретры (3), но не доходит до дугообразной связки лобка (4). В щель между двумя связками проходят поверхностные ветви дорсальной артерии и вены полового члена (5).

ковично-пещеристая мышцы (см. рис. 1.1, 1.2). Поверхностные поперечные мышцы промежности крепятся к седалищным буграм и нижним ветвям лобковой кости, а с медиальной стороны вплетаются в сухожильный центр промежности. Седалищно-пещеристые мышцы окружают ножки полового члена, часть волокон направляется к тылу полового члена и переходит сухожильным растяжением в белочную оболочку. Луковично-пещеристая мышца начинается на боковой поверхности пещеристых тел и, встречаясь с одноименной мышцей противоположной стороны, по средней линии губчатого тела формирует шов. Мышцы способствуют извержению спермы

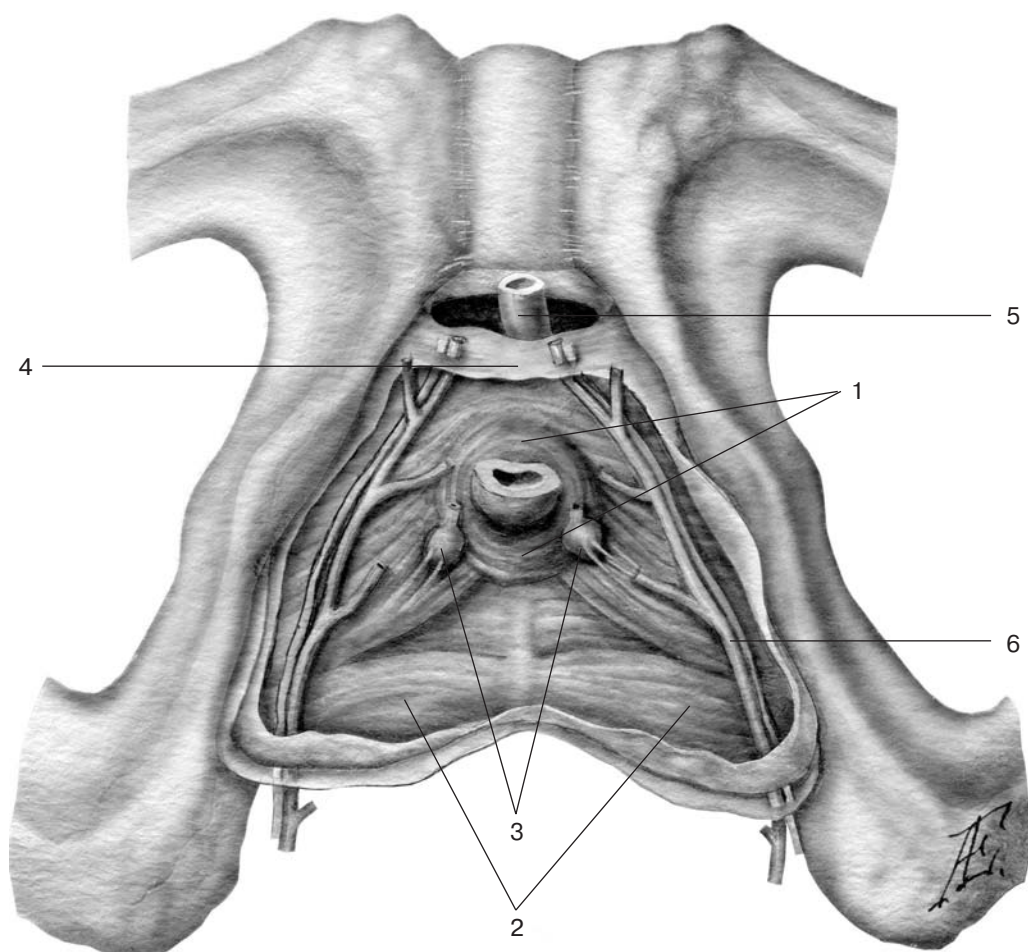
и мочеиспусканию. Снаружи поверхностные мышцы покрыты фасцией Ко́лье, изнутри – перинеальной мембраной. Фасция Ко́лье крепится к нижней ветви лобковой кости и к заднему краю перинеальной мембраны, натянутой между поверхностными и глубокими мышцами промежности (рис. 1.3).

К глубоким мышцам мочеполовой области относятся постпростатический сфинктер и глубокая поперечная мышца промежности. Между глубокой поперечной мышцей промежности, постпростатическим сфинктером, луковицей полового члена и луковично-пещеристой мышцей залегают бульбоуретральные железы, выделяющие вязкий секрет перед эякуляцией, нейтрализующий pH остаточной в уретре мочи и увлажняющий головку полового члена (рис. 1.4).

Верхняя и нижняя фасции промежности по сторонам срастаются с надкостницей нижних ветвей седалищных и лобковых костей, а под лобковым симфизом обе фасции срастаются друг с другом, в результате чего образуется поперечная связка промежности (*lig. transversum perinei*). Эта связка находится спереди от мембранозной части мочеиспускательного канала и не доходит до дугообразной связки лобка, благодаря чему между этими двумя связками остается узкая щель, через которую проходят тыльные (синоним: дорсальные) вены и артерии полового члена (см. рис. 1.2, 1.3).

**NB!** В современной анатомии не используется термин «мочеполовая диафрагма, или урогенитальная диафрагма». Ранее считалось, что субстратом мочеполовой диафрагмы является глубокая поперечная мышца промежности и ее фасции, на которой, подобно яблоку на столе, «покоится» предстательная железа, сквозь которую проходит уретра. В настоящее время установлено, что верхушка предстательной железы граничит только с постпростатическим сфинктером уретры, а глубокая поперечная мышца промежности совместно с передними пучками мышечной стенки прямой кишки прилежит к постпростатическому сфинктеру сзади, укрепляя заднюю стенку, непосредственно с верхушкой железы, однако, не соприкасаясь. Используется термин «перинеальная мембрана» (синоним: промежностная мембрана) для обозначения фасциального листка, разделяющего поверхностные и глубокие мышцы промежности и изнутри покрывающего луковицу полового члена, луковично-пещеристую мышцу, поднимающуюся вверх к постпростатическому сфинктеру. Последний онтогенетически является производной этой мембраны. Термин «мочеполовая диафрагма» хотя и используется в широкой практике, но является устаревшим [1].

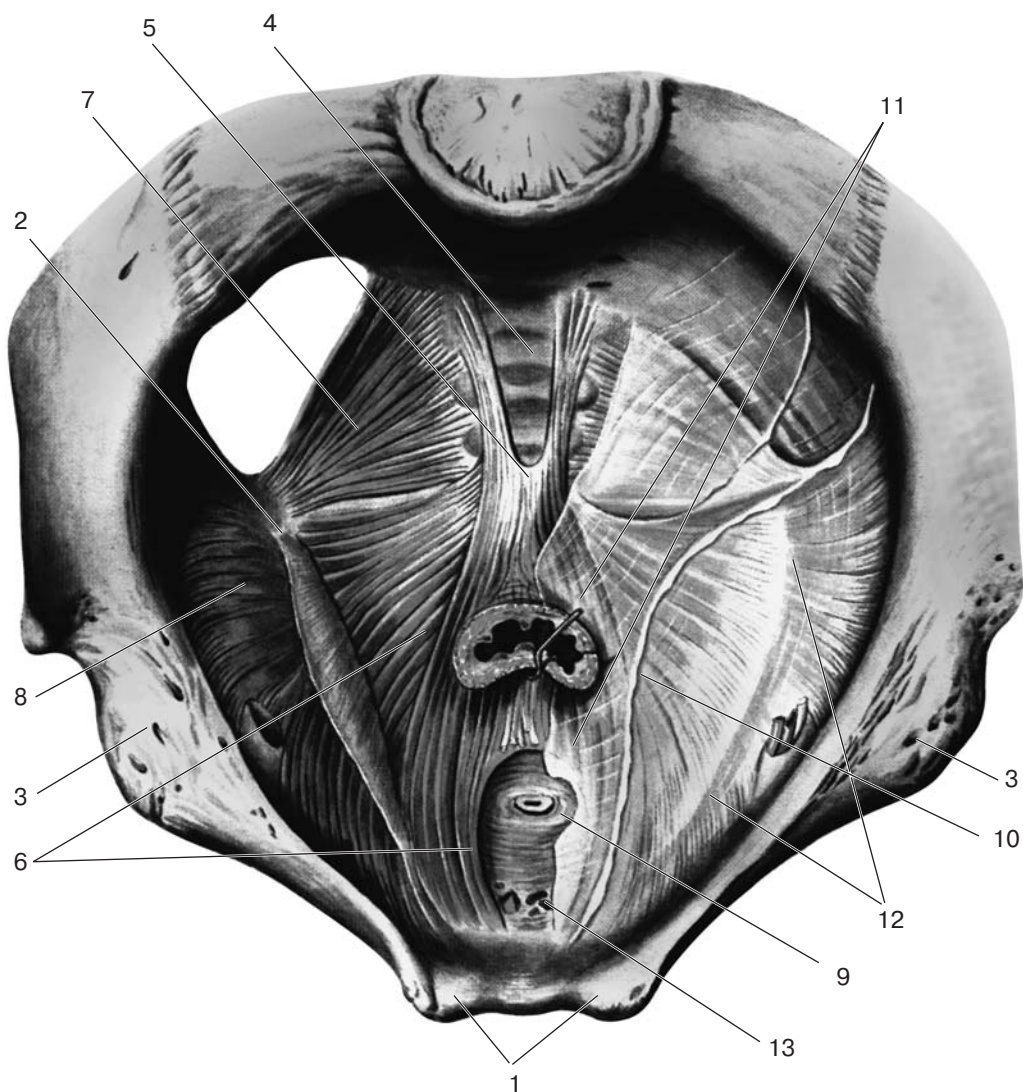
Через **тазовое дно (диафрагму таза)** проходит прямая кишка. Мышцы диафрагмы таза представлены: правой и левой мышцами, поднимающими задний проход (синоним: леваторы – *m.m. levator ani*), правой и левой копчиковыми мышцами, наружным сфинктером заднего прохода (рис. 1.5). К простатууретральному переходу сбоку тесно прилежат уплотненные части мышц, поднимающих задний проход, – лобково-уретральные мышцы, создающие петлю вокруг уретры. Произвольные сокращения этих мышц в совокупности с сокращением лобково-ректальных мышц (это еще одна



**Рис. 1.4.** Анатомический срез на уровне глубоких мышц промежности мочепоолового треугольника. Представлены: **1** – сфинктер уретры; **2** – глубокие поперечные мышцы промежности; **3** – бульбоуретральные (куперовы) железы; **4** – поперечная связка промежности; **5** – поверхностная ветвь дорсальной вены полового члена; **6** – внутренняя половая артерия.

часть леваторов) приводят к перемещению уретры вперед и вверх, что ведет к быстрой активной остановке мочеиспускания.

В центре соединения мочепоолового треугольника и заднепроходной области, между прямой кишкой и мочеиспускательным каналом находится серповидной формы сухожильная структура, идущая в сагиттальной плоскости сверху от места формирования вниз до кожи (см. рис. 1.1, 1.2), называемая сухожильным центром промежности. **Сухожильный центр промежности** образован переплетением сухожилий наружного сфинктера заднего прохода, луковично-пещеристой мышцы, поверхностной поперечной мышцы промежности, передними волокнами мышц, поднимающих задний проход, глубокой поперечной мышцей промежности, мышцами по-



**Рис. 1.5.** Анатомический срез. Костные структуры таза, мышцы и фасции тазового дна (приводится по: Синельников Р.Д., Синельников Я.Р. Атлас анатомии человека. М.: Медицина, 1996. Т.2. С. 228). Представлены: **1** – лонные кости; **2** – седалищные бугры; **3** – подвздошные кости; **4** – крестец; **5** – копчик; **6** – мышцы, поднимающие задний проход (*m. levator ani*); **7** – копчиковые мышцы; **8** – внутренняя запирающая мышца; **9** – сфинктер уретры; **10** – сухожильная дуга тазовой фасции; **11** – эндопельвикальная фасция; **12** – сухожильная дуга мышцы, поднимающей задний проход; **13** – поверхностные ветви дорсальной артерии и вены полового члена.

стпростатического сфинктера [2]. Основная функция сухожильного центра промежности – поддерживающая, однако некоторые авторы считают, что сухожильный центр участвует вместе с лобково-уретральными и лобково-прямокишечными мышцами в акте активной произвольной остановки мочеиспускания [1, 3–5, 7]. Повреждение сухожильного центра промежности в результате травмы, при проведении мультифокальной биопсии, хирургическом вмешательстве может привести к недержанию мочи.

**Кровоснабжение промежности** осуществляется за счет ветвей внутренней (глубокой) половой артерии, которая из полости таза выходит через большое седалищное отверстие, огибает седалищную ось, а затем через малое седалищное отверстие входит в седалищно-прямокишечную ямку, где отдает несколько крупных ветвей: нижнюю прямокишечную артерию, промежностную артерию и дорсальную артерию полового члена (см. рис. 1.4). Венозная кровь оттекает по одноименным венам во внутреннюю подвздошную вену. Лимфатические сосуды впадают в поверхностные паховые лимфатические узлы [6].

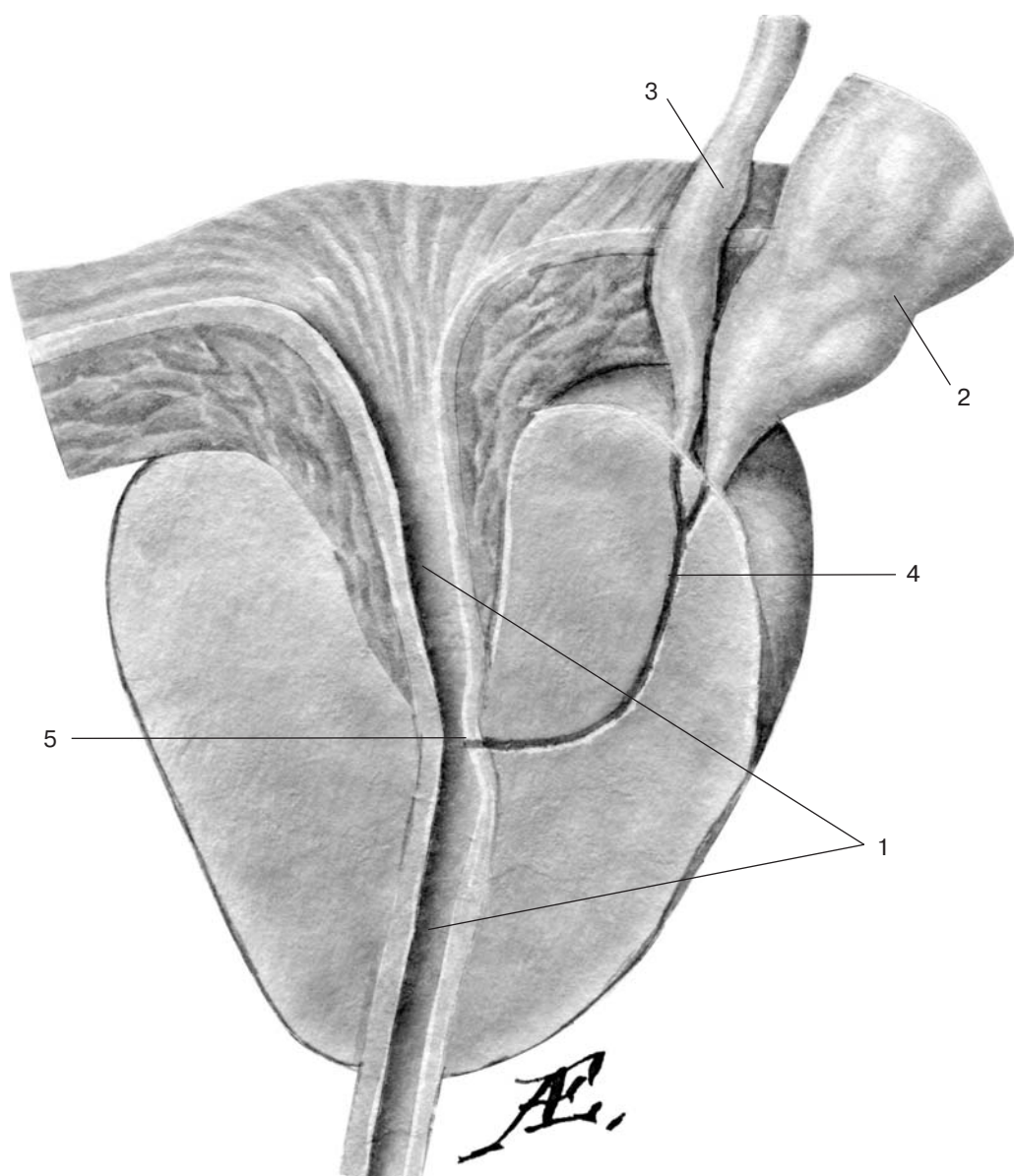
**Иннервация промежности** осуществляется ветвями полового нерва: по нервным волокнам нижних прямокишечных нервов, промежностных нервов, а также заднепроходно-копчиковых нервов – ветвями копчикового нерва [6].

## *1.2. Анатомия предстательной железы*

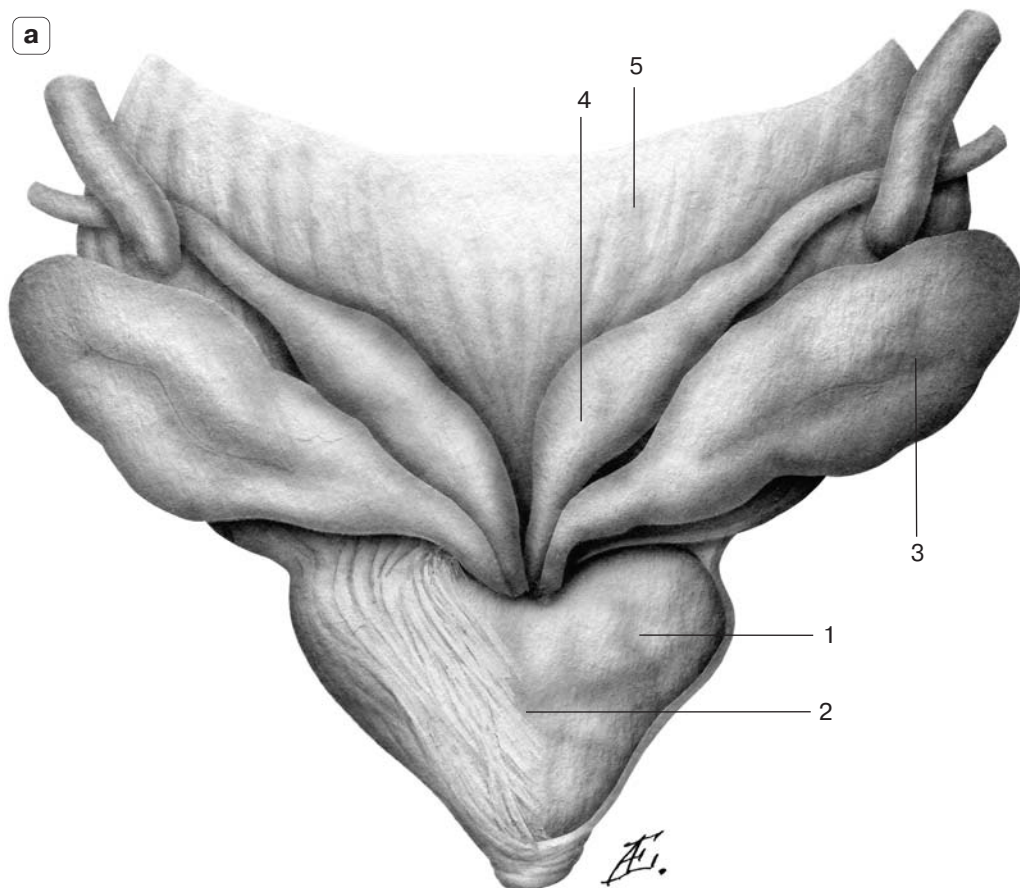
**Предстательная железа** является небольшим, объемом примерно 20 см<sup>3</sup> железистым и фиброзно-мышечным органом, охватывающим начальную часть мужской уретры. Являясь производным уретры, предстательная железа наполовину состоит из железистых клеток, на 1/4 – из фиброзных и 1/4 – из мышечных волокон. Строма располагается между протоками желез и разделяет железистое вещество на дольки. Каждая долька предстательной железы окружена кольцевыми и продольными пучками гладких мышц, образующими единую сократительную систему, которая обеспечивает быструю эвакуацию секрета из железы при эякуляции, а также препятствует истечению мочи во время эякуляции, вследствие чего моча и сперма не смешиваются. Предстательная железа является секреторным органом. Секрет предстательной железы содержит фибринолизин, амилазу, простатспецифический антиген (ПСА), калликреин, фибронектин, семеногелин, фосфолипиды, холестерол, цинк, кальций, другие белковые соединения, функции которых не изучены. Секрет предстательной железы, являясь первой фракцией эякулята, принимает участие в его разжижении, активизирует движение сперматозоидов, оказывает буферное, ферментативное и антимикробное действие.

**Форма железы.** Если попытаться оценить геометрическую форму предстательной железы, то она более всего приближается к перевернутому усеченному конусу, основание которого слегка наклонено вперед, а верхушка направлена вниз и вперед к мочеполовому треугольнику (рис. 1.6, 1.7). В основании предстательной железы выделяют два отдела: передний и задний, которые разделены глубокой, небольшой по протяженности попе-

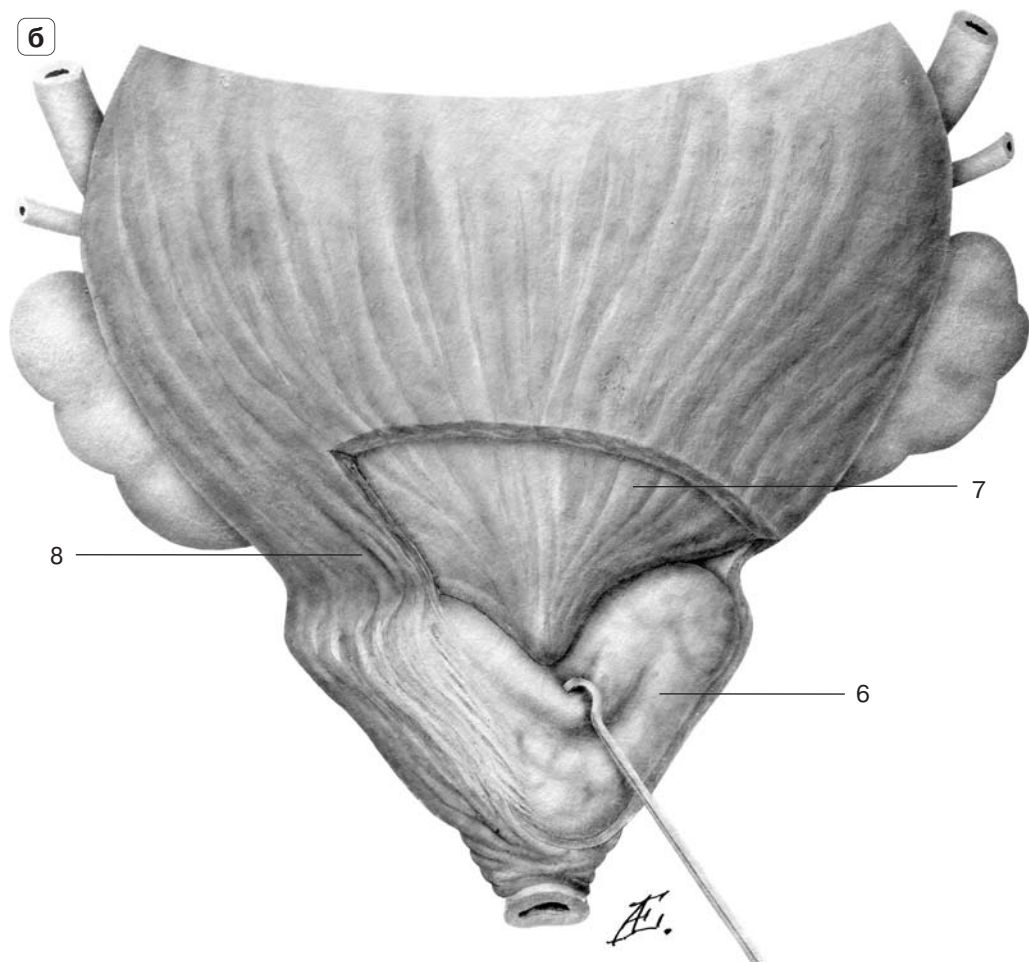




**Рис. 1.6.** Схематическое изображение предстательной железы: срез на уровне уретры (1). В бороздку между передним и задним отделами основания предстательной железы входят семенные пузырьки (2) и семявыносящие протоки (3), где, сливаясь, образуют семявыбрасывающие протоки (4), которые проходят в косовертикальном направлении к средней части уретры и открываются узкими отверстиями по бокам семенного бугорка (5).



**Рис. 1.7.** Предстательная железа. **а** – вид сзади. По задней поверхности предстательной железы (1) определяется пологая и широкая междолевая борозда (2), которая позволяет урологам условно делить железу на правую и левую доли. Семенные пузырьки (3), ампулы семявыносящих протоков (4) прилежат к предстательной железе сверху и сзади. Предстательная железа находится под мочевым пузырем (5).



**Рис. 1.7 (окончание). 6** – вид спереди. Предстательная железа (6) находится под мочевым пузырем (7). С мочевого пузыря на простату спускается тонкий гладкомышечный пласт волокон, называемый фартуком детрузора (8).