

Практическая магнитно-резонансная томография

МРТ

ОРГАНЫ МАЛОГО ТАЗА У ЖЕНЩИН

Под редакцией
профессора Г.Е. Труфанова,
профессора В.А. Фокина

РУКОВОДСТВО ДЛЯ ВРАЧЕЙ



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив	5
Предисловие	7
Список сокращений и условных обозначений	8
Глава 1. Отдельные вопросы клинической анатомии женского малого таза	9
1.1. Морфологическое и клиническое деление малого таза у женщин	12
1.2. Задний отдел	15
1.3. Передний отдел	22
1.4. Средний отдел	27
1.5. Тело промежности	43
Глава 2. Методика магнитно-резонансной томографии малого таза у женщин	53
2.1. Подготовка и укладка пациентки	54
2.2. Радиочастотные катушки	56
2.3. Импульсные последовательности	57
2.4. Протокол сканирования	59
Глава 3. Нормальная и магнитно-резонансная анатомия органов женского малого таза	62
3.1. Эмбриональное развитие и нормальная анатомия матки	62
3.2. Магнитно-резонансная анатомия матки, яичников, маточных труб и влагалища	64
Глава 4. Магнитно-резонансная диагностика аномалий развития матки, придатков и влагалища	83
4.1. Патогенез	83
4.2. Классификация	84
4.3. Аномалии развития матки	87
4.4. Аномалии развития придатков матки	104
4.5. Аномалии развития маточных труб	107
4.6. Аномалии развития влагалища	107
4.7. Синдром Майера–Рокитанского–Кюстера–Хаузера	107
4.8. Аплазия влагалища при функционирующей матке	109
Глава 5. Магнитно-резонансная диагностика доброкачественных заболеваний матки	112
5.1. Миома матки	112
5.2. Аденомиоз матки	125
5.3. Доброкачественные заболевания шейки матки	132
5.4. Доброкачественные образования придатков матки	138
5.5. Неопухольевые заболевания придатков матки	160
5.6. Доброкачественные заболевания влагалища	173
5.7. Эндометриоз	176

Глава 6. Магнитно-резонансная диагностика злокачественных опухолей	191
6.1. Рак тела матки	191
6.2. Рак шейки матки	211
6.3. Редкие гистологические типы рака шейки матки	260
6.4. Злокачественные опухоли придатков матки	263
6.5. Неэпителиальные злокачественные опухоли яичников	295
6.6. Злокачественные опухоли маточных труб	307
6.7. Злокачественные опухоли влагалища	309
Глава 7. Магнитно-резонансная томография в диагностике поражения лимфатических узлов	320
7.1. Лимфатические узлы при магнитно-резонансной томографии в норме	320
7.2. Магнитно-резонансная семиотика патологически измененных лимфатических узлов	322
Глава 8. Магнитно-резонансная томография при синдроме тазовых болей	330
8.1. Гинекологические причины тазовых болей	331
8.2. Негинекологические причины тазовых болей	345
Глава 9. Магнитно-резонансная томография малого таза у женщин с бесплодием	358
9.1. Нормальная анатомия и физиология маточных труб	358
9.2. Методика магнитно-резонансной томографии	361
9.3. Наиболее часто встречающиеся патологические изменения при бесплодии ...	362
Глава 10. Магнитно-резонансная томография и беременность	379
10.1. Факторы риска магнитно-резонансной томографии при беременности	380
10.2. Безопасность проведения магнитно-резонансной томографии у беременных	383
10.3. Магнитно-резонансная пельвиометрия и фетометрия	385
10.4. Магнитно-резонансная томография в диагностике часто встречающихся неотложных состояний у беременных	418
Список литературы	445

ОТДЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ЖЕНСКОГО МАЛОГО ТАЗА

Тазовое дно является каудальной границей висцеральной полости тела человека. Морфология его достаточно сложна, так как здесь соединяются несколько функциональных систем. Знание анатомии женского малого таза лежит в основе понимания механизмов уrogenитальной дисфункции, диагностики его патологии и планирования лечения.

В настоящее время для диагностики патологии тазового дна, органов малого таза и дисфункции сфинктеров используются современные методы медицинской визуализации, позволяющие оценивать распространенность патологического процесса и стадировать опухоли. Для того чтобы распознать соответствующие анатомические структуры на магнитно-резонансных (МР) изображениях, необходимо детально знать топографическую анатомию малого таза у женщин.

В международной классификации и стандарте анатомической номенклатуры человека Terminologia Anatomica собраны старые и новые термины, описывающие различные структуры малого таза. В данной главе сопоставлены анатомические и клинические термины со ссылкой на термины, используемые в англоязычной литературе (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Международная анатомическая классификация органов малого таза у женщин

Анатомический термин	Английский аналог	Латинский аналог	Клинический аналог	Определение
Заднепроходно-копчиковая связка (тело)	Анососсугеал body, анососсугеал ligament	<i>Corpus ano-coccygeum</i>	–	В данном случае подразумевается не связочная структура, а место прикрепления гладких мышц к сухожилию, поэтому более уместен термин «тело», нежели «связка»
Тело промежности, сухожильный центр промежности	Perineal bode	<i>Corpus perineale, centrum perineale</i>	–	Согласно Terminologia Anatomica: скорее, фиброзно-мышечная, чем сухожильная структура, в отличие от сухожильного центра диафрагмы. По мнению ряда авторов, тело промежности является сухожильной структурой, однако его нельзя соотносить с плоским сухожильным центром диафрагмы

Продолжение табл. 1.1

Анатомический термин	Английский аналог	Латинский аналог	Клинический аналог	Определение
Промежностная мембрана, мембрана промежности	Perineal membrane	<i>Membrane perinea</i>	–	Листок плотной соединительной ткани между наружным сфинктером мочеиспускательного канала (и поперечной мышцей промежности у мужчин) и лобковой костью
Аноректум	Anorectum, rectum and anal canal	<i>Rectum et canalis analis</i>	Аноректум	Данный термин объединяет прямую кишку и анальный канал, не принимая во внимание их разное происхождение
Пресакральный подотдел	Presacral subcompartment	–	–	Небольшое пространство между пресакральной фасцией и крестцово-копчиковым отделом позвоночника, содержащее сосуды
Пресакральная фасция	Presacral (Waldeyer's) fascia	<i>Fascia presacralis</i>	Фасция Вальдейера	Каудальная часть париетальной тазовой фасции
Периректальный (околопрямокишечный) отдел	Perirectal compartment, mesorectum	–	Мезоректум	Отдел, заполненный адвентицией прямой кишки, включая лимфатические узлы, сосуды и нервы
Прямокишечная фасция	Rectal fascia	–	Фасция Вальдейера	Наружная соединительнотканная пластинка адвентиции прямой кишки, ограничивающая периректальное пространство
Нижнее подчревное (тазовое) сплетение	Inferior hypogastric plexus, pelvic plexus	<i>Plexus hypogastricus inferior, plexus pelvicius</i>	Тазовое сплетение	Автономное нервное сплетение, расположенное в прямокишечно-маточной (у мужчин — прямокишечно-пузырной) связке
Прямокишечно-маточная (маточно-крестцовая) связка	Uterosacral ligament, rectouterine ligament	<i>Ligamentum rectouterinum</i>	–	Листок плотной соединительной ткани, направляющийся от шейки матки к крестцово-остистой связке, затем вверх, вплетаясь в париетальную тазовую фасцию
Прямокишечно-вагинальная фасция (перегородка)	Rectovaginal fascia (septum)	<i>Fascia rectovaginalis, septum rectovaginale</i>	–	Пластинка, состоящая из плотной соединительной ткани, гладкомышечных клеток и нервов, располагающаяся между прямой кишкой и влагалищем
Комплекс сфинктеров прямой кишки	Anal sphincter complex	–	–	Включает все мышечные слои заднепроходного канала: внутренний (гладкомышечный) сфинктер, продольный (гладкомышечный) сфинктер и наружный (поперечно-полосатый) сфинктер

Продолжение табл. 1.1

Анатомический термин	Английский аналог	Латинский аналог	Клинический аналог	Определение
Лобково-пузырная связка (медиальная и латеральная лобково-пузырная связки, лобково-пузырная мышца)	Medial and lateral pubovesical ligament, pubovesical muscle	<i>Ligg. mediale et laterale pubovesicale, m. pubovesicalis</i>	Лобково-пузырная связка	Одна структура, идущая от лобковой кости к шейке мочевого пузыря, она состоит из гладкомышечных клеток, перемежающихся с листками плотной соединительной ткани
Мышца, поднимающая задний проход	Levator ani	<i>Musculus levator ani</i>	–	Мышца, формирующая основу диафрагмы таза, с каждой стороны состоит из лобково-копчиковой, подвздошно-копчиковой и лобково-прямокишечной мышц
Сухожильная дуга тазовой фасции	Tendinous arch of the pelvic fascia	<i>Arcus tendineus fasciae pelvis</i>	–	Данная структура берет начало от латеральных частей лобковых костей и позже соединяется латерально с поверхностной фасцией тазовой диафрагмы и медиально с лобково-пузырной связкой. Иногда ее ошибочно называют латеральной лобково-предстательной или латеральной лобково-пузырной связкой
Парависцеральная жировая подушка	Paravisceral fat pad	–	–	Жировая клетчатка, расположенная по бокам от мочевого пузыря, которая развивается <i>in situ</i> . Амортизирует мочевой пузырь при смещении
Широкая связка матки	Broad ligament	<i>Ligamentum latum uteri</i>	–	Складка брюшины между маткой и латеральной стенкой таза
Прямокишечно-маточная складка	Recto-uterine fold	<i>Plica rectouterina</i>	–	Складка брюшины, идущая от шейки матки с каждой стороны прямой кишки к задней стенке таза
Прямокишечно-маточный карман	Recto-uterine pouch	<i>Excavation rectouterina</i>	Дугласово пространство	Глубокое пространство, выстланное брюшиной и ограниченное с обеих сторон прямокишечно-маточными складками
Пузырно-маточная складка	Vesicouterine fold	<i>Plica vesicouterina</i>	–	Парная складка брюшины между мочевым пузырем и маткой
Пузырно-маточный карман	Vesico-uterine pouch	<i>Excavation vesicouterina</i>	–	Небольшое углубление, выстланное брюшиной и ограниченное с обеих сторон пузырно-маточными складками

Окончание табл. 1.1

Анатомический термин	Английский аналог	Латинский аналог	Клинический аналог	Определение
Поперечная связка шейки (кардинальная связка)	Transverse cervical ligament, cardinal ligament	<i>Ligamentum transversum cervicis, ligamentum cardinale</i>	Кардинальная связка	Согласно Terminologia Anatomica и некоторым другим анатомическим номенклатурам это соединительнотканная структура, идущая от боков шейки к латеральным стенкам таза. Некоторые авторы считают, что данной анатомической структуры не существует
Брыжейка маточной трубы	Mesosalpinx	<i>Mesosalpinx</i>	Мезосальпинкс	Двойная складка брюшины, расположенная по верхнему краю широкой связки матки
Брыжейка яичника	Mesovarium	<i>Mesovarium</i>	Мезовариум	Двойная складка брюшины, которая крепится к задней части широкой связки матки
Брыжейка матки	Mesometrium	<i>Mesometrium</i>	–	Наиболее широкая часть широкой связки матки

1.1. МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ И КЛИНИЧЕСКОЕ ДЕЛЕНИЕ МАЛОГО ТАЗА У ЖЕНЩИН

В анатомии женского малого таза и промежности имеются некоторые неясности. Подразделение анатомической области в соответствии с функциональными и клиническими требованиями позволяет лучше понять ее анатомию (рис. 1.1–1.4).

В настоящее время с позиции клинической картины принято выделять три отдела женского малого таза: передний, средний и задний. Передний и задний отделы также имеются в мужском малом тазу, в то время как средний — только у женщин. Термин «отдел» (compartment) часто употребляют в рентгенологической и хирургической практике, его не следует путать с понятием «пространство» (space).

Согласно старым источникам литературы в полости таза выделяют следующие пространства: ретроректальное, параректальное, ректовагинальное, паравезикальное, ретропубикальное и др. С точки зрения хирургов пространства ничем не заполнены. В них содержится только рыхлая соединительная ткань без крупных сосудистых или нервных стволов. Несколько лет назад предлагалось отказаться от термина «пространство» и перейти к понятию «отдел», которое предполагает наличие различных тканевых компонентов.

В современной литературе в настоящее время принято выделять задний, передний и средний отделы малого таза.

Задний отдел малого таза дорзально ограничен крестцом и копчиком. Сзади и внизу их дополняет заднепроходно-копчиковая связка, а латерально и снизу — элементы мышцы, поднимающей задний проход. Неполная передневерхняя граница

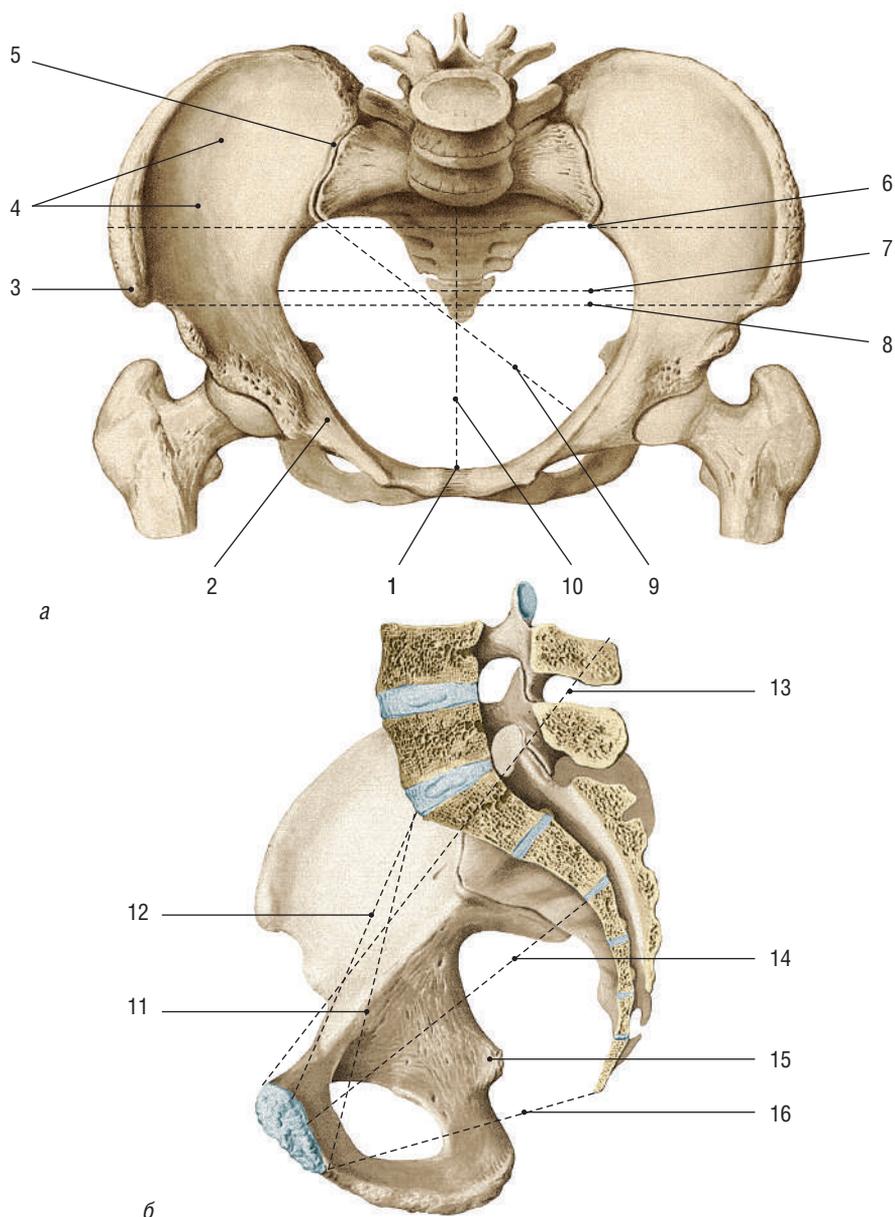


Рис. 1.1. Таз женский. Размеры большого и малого таза: *a* — вид сверху; *б* — сагиттальный распил, вид изнутри, со стороны полости таза. 1 — лобковый симфиз; 2 — подвздошно-лобковое возвышение; 3 — верхняя передняя подвздошная ость; 4 — крыло подвздошной кости; 5 — крестцово-подвздошное сочленение; 6 — расстояние между гребнями подвздошных костей (*distantia «cristarum»*); 7 — поперечный размер входа в малый таз, *distantia transversa*; 8 — межкостный размер, *distantia spinarum*, расстояние между передними верхними подвздошными осями; 9 — косой размер входа в малый таз, *diameter obliqua*; 10 — прямой размер, *conjugata vera* (истинная, гинекологическая конъюгата); 11 — диагональная конъюгата; 12 — истинная (гинекологическая) конъюгата; 13 — наружная конъюгата; 14 — прямой размер (полости таза); 15 — седалищная ость; 16 — прямой размер (выхода из полости таза)

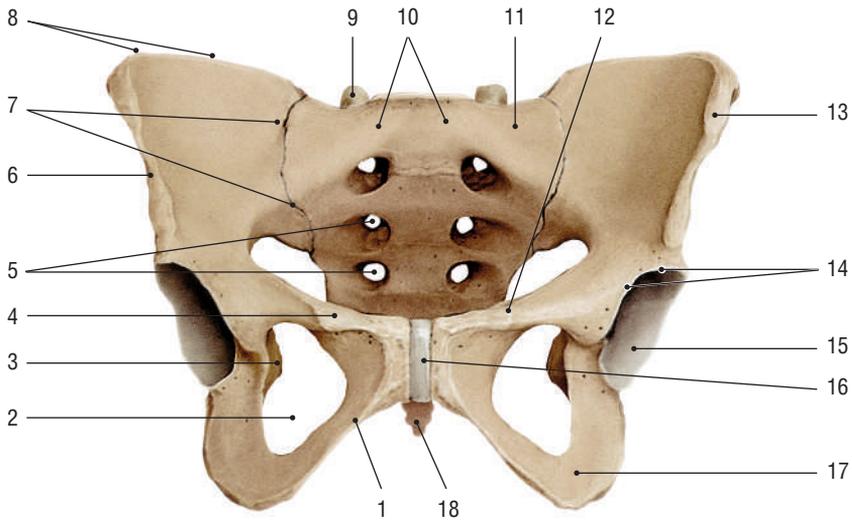


Рис. 1.2. Таз женский (вид спереди): 1 — нижняя ветвь лобковой кости; 2 — запирающее отверстие; 3 — седалищная ось; 4 — верхняя ветвь лобковой кости; 5 — передние крестцовые отверстия; 6 — нижняя передняя подвздошная ось; 7 — крестцово-подвздошный сустав; 8 — подвздошный гребень; 9 — верхний суставной отросток; 10 — крестец (крестцовые позвонки I–V); 11 — латеральная часть; 12 — лобковый бугорок; 13 — верхняя передняя подвздошная ось; 14 — край вертлужной впадины; 15 — вертлужная впадина; 16 — лобковый симфиз; 17 — ветвь седалищной кости; 18 — копчик (копчиковые позвонки Co_1 – Co_4)

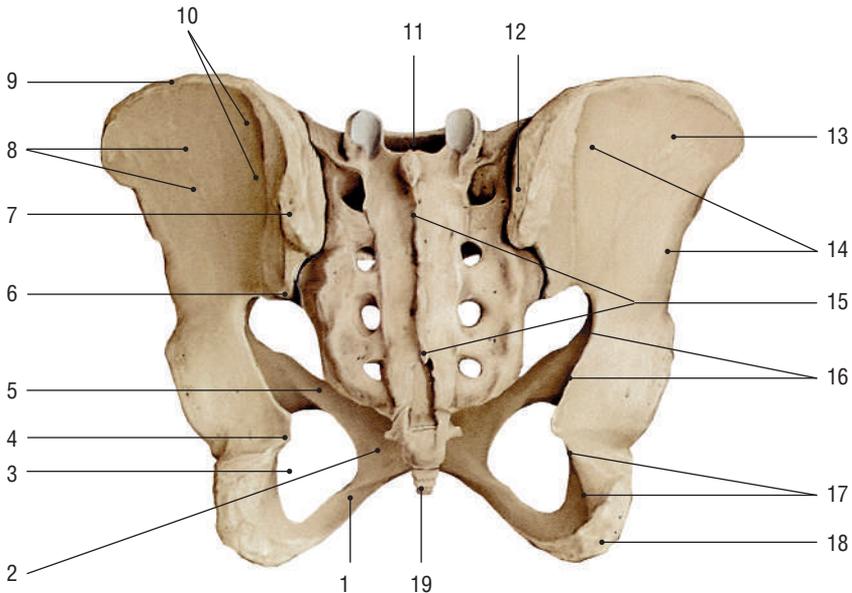


Рис. 1.3. Таз женский (вид сзади): 1 — нижняя ветвь лобковой кости; 2 — лобковая кость; 3 — запирающее отверстие; 4 — седалищная ось; 5 — верхняя ветвь лобковой кости; 6 — нижняя задняя подвздошная ось; 7 — верхняя задняя подвздошная ось; 8 — передняя ягодичная линия; 9 — подвздошный гребень; 10 — задняя ягодичная линия; 11 — крестцовый канал; 12 — подвздошная бугристость; 13 — ягодичная поверхность; 14 — крыло подвздошной кости; 15 — срединный крестцовый гребень; 16 — большая седалищная вырезка; 17 — малая седалищная вырезка; 18 — седалищный бугор; 19 — копчик (копчиковые позвонки Co_1 – Co_4)

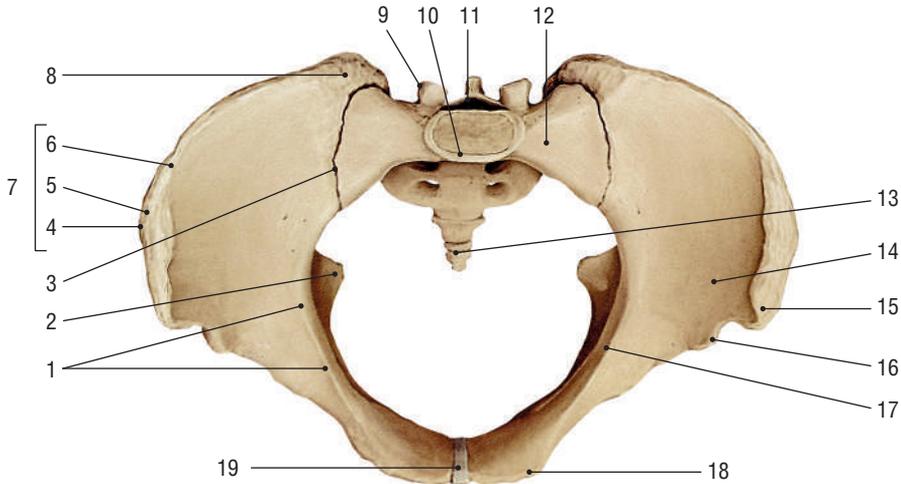


Рис. 1.4. Таз женский (вид сверху): 1 — дугообразная линия; 2 — седалищная ость; 3 — крестцово-подвздошный сустав; 4 — наружная губа; 5 — промежуточная линия; 6 — внутренняя губа; 7 — подвздошный гребень; 8 — подвздошная бугристость; 9 — верхний суставной отросток; 10 — мыс; 11 — крестцовый канал; 12 — латеральная часть; 13 — копчик (копчиковые позвонки Co_{I-IV}); 14 — подвздошная ямка; 15 — верхняя передняя подвздошная ость; 16 — нижняя передняя подвздошная ость; 17 — гребень лобковой кости; 18 — лобковый бугорок; 19 — лобковый симфиз

данного отдела представлена прямокишечно-влагалищной фасцией. Впереди и снизу задний отдел ограничен сухожильным центром (телом) промежности. Единственным органом в данном отделе является прямая кишка.

Передний отдел малого таза ограничен вентрально лобковым симфизом, латерально — компонентами мышцы, поднимающей задний проход, и каудально — промежностной мембраной. Анатомической границы между передним и задним отделами малого таза у женщин нет. В переднем отделе располагаются мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.

Средний отдел латерально ограничен компонентами мышцы, поднимающей задний проход, снизу — сухожильным центром промежности. От заднего отдела малого таза его отделяет прямокишечно-влагалищная фасция/перегородка, в то время как четкой границы с передним отделом он не имеет. Средний отдел таза содержит женские половые органы (яичник, маточные трубы, матку и влагалище) и в большей или меньшей степени располагается во фронтальной плоскости.

Тело, или сухожильный центр промежности, располагается между половыми органами и задним проходом, его можно считать центральной точкой промежности, так как здесь соединяется множество различных структур.

1.2. ЗАДНИЙ ОТДЕЛ

Анатомия заднего отдела представлена на рис. 1.5–1.12.

Соединительнотканнные структуры. Макроскопически различить отдельные подотделы в соединительной ткани заднего отдела малого таза фактически невозможно. Однако сравнительное исследование таза плода и взрослого человека показывает, что здесь выделяют два подотдела: пресакральный и периректальный.

Небольшой *пресакральный подотдел* располагается по передней поверхности крестца и копчика. Дорзально его ограничивают каудальные сегменты позвоночного столба, а вентролатеральной границей является париетальная тазовая фасция, которую в этом отделе принято называть пресакральной. У плода пресакральный подотдел заполнен рыхлой соединительной тканью, содержащей крупные пресакральные венозные стволы.

Основную часть заднего отдела таза занимают прямая кишка с анальным каналом (аноректумом) и окружающие ее ткани, которые формируют *периректальный подотдел*. Периректальные ткани соответствуют адвентиции прямой кишки, которая формируется по ходу верхних прямокишечных сосудов. У взрослых она в основном представлена жировой тканью, пронизанной несколькими фиброзными перегородками. Периректальная ткань содержит структуры, обеспечивающие трофику прямой кишки: верхние прямокишечные сосуды и их ветви, ветви средних прямокишечных сосудов, прямокишечные нервы и лимфатические узлы. Локализация последних отличается от остальных лимфатических узлов, расположенных в заднем отделе таза, которые лежат латерально в соответствии с ходом подвздошных сосудов.

Адвентиция прямой кишки развивается из плотного листка мезенхимы, который во внутриутробном периоде дифференцируется в плотную соединительную ткань. У новорожденных между листками плотной фиброзной ткани появляются дольки жировой клетчатки. Наружная соединительнотканная пластинка, отделяющая периректальный подотдел, носит название прямокишечной фасции, в немецкой литературе — *grenzlamelle*. Она формирует анатомическую границу периректального подотдела. Вертикальная протяженность этой части заднего отдела таза зависит от ветвления верхних ректальных сосудов, и в латеральной и дорзальной частях ее ширина гораздо больше, чем в передней, где она представлена только несколькими листками соединительной ткани. На изображениях в сагиттальной плоскости видно, что ширина периректального подотдела убывает в направлении сверху вниз.

Кзади к периректальному пространству рыхло прикрепляется пресакральный подотдел; латерально от него лежит сосудисто-нервная пластинка, сформированная вегетативными нервами и ветвями подвздошных сосудов, питающими органы урогенитального тракта. Ее сопровождает соединительная ткань, которая заполняет собой пространство между периректальным подотделом и боковыми стенками таза. У женщин нервы нижнего подчревного сплетения лежат в толще маточно-крестцовой связки, которая расположена между прямокишечной фасцией и собственно нижним подчревным сплетением.

Вентральная граница периректального подотдела представляет собой границу между задним и средним отделами малого таза. Она изменяется в направлении сверху вниз и представлена на уровне шейки матки брюшиной, выстилающей маточно-прямокишечный карман, а книзу — задним сводом и задней стенкой влагалища.

Доказано, что у женщин имеется двухслойная прямокишечно-влагалищная фасция (перегородка), идентичная прямокишечно-предстательной перегородке или фасции Денонвиллье (*Denonvillier*) у мужчин. На уровне аноректального изгиба дополнительные продольные гладкомышечные пучки в передней стенке прямой кишки формируют мышечную часть прямокишечно-влагалищной фасции. Они вплетаются в мышечный слой стенки прямой кишки и сопровождаются нервами, некоторые из этих нервов пересекают срединную линию. Внизу эти дополнитель-

ные мышечные пучки крепятся к соединительной ткани сухожильного центра промежности.

Мышцы. В заднем отделе таза представлены все компоненты мышцы, поднимающей задний проход: лобково-копчиковая и подвздошно-копчиковая мышцы формируют неравномерную пластинку и проникают в надкостницу копчика, где переплетаются друг с другом.

Нижний компонент (лобково-прямокишечная мышца) в этом отделе не крепится к костным структурам. За стенкой прямой кишки волокна лобково-прямокишечных мышц переплетаются с волокнами контралатеральной мышцы, формируя вокруг аноректального изгиба мышечную петлю. По направлению сверху вниз лобково-копчиковая и лобково-прямокишечная мышцы в той или иной степени идут вместе, дифференцировать их можно только при секции по направлению мышечных волокон: для лобково-копчиковой мышцы характерен нисходящий ход, тогда как лобково-прямокишечная мышца занимает горизонтальную плоскость. Различные компоненты мышцы, поднимающей задний проход, можно различить уже в раннем внутриутробном периоде.

На поздних этапах пренатального развития удастся дифференцировать половые различия в структуре данной мышцы: у мужчин эта мышца более развитая и широкая, в то время как у женщин она тоньше и уже во внутриутробном периоде содержит элементы соединительной ткани. В частности, это относится к ее лобково-прямокишечной части.

Лобково-прямокишечная мышца продолжается в наружный сфинктер заднего прохода. Макроскопически дифференцировать их удастся по заднепроходно-копчиковой связке. Лобково-прямокишечная мышца не имеет здесь крепления к костным структурам, тогда как глубокие волокна наружного сфинктера крепятся к копчику через заднепроходно-копчиковую связку.

Наружный сфинктер заднего прохода представляет собой внешнюю часть комплекса сфинктеров, который также включает внутренний гладкомышечный сфинктер и продольный мышечный слой аноректума, расположенный между двумя сфинктерами.

Макроскопически наружный сфинктер заднего прохода представляет собой непрерывный тяж, окружающий задний проход, однако при секции в нем удастся выделить глубокий аноректальный и поверхностный подкожный слой. Глубокий слой представлен циркулярными поперечно-полосатыми мышечными волокнами, поверхностный слой в свою очередь состоит из переплетения поперечно-полосатых и продольных гладкомышечных волокон. Форму наружного сфинктера заднего прохода лучше рассматривать в трехмерной реконструкции анатомических срезов в ортогональных плоскостях. Выше промежности на уровне аноректума, где наружный сфинктер соединяется с лобково-прямокишечной мышцей, он отсутствует по срединной линии, однако утолщен в вентро-латеральной части, где становится частью переднего отдела таза у мужчин и среднего у женщин. На уровне промежности наружный сфинктер заднего прохода по вентральной поверхности идет непрерывно, а дорзально загибается внутрь, образуя единый мышечный слой с гладкомышечным внутренним сфинктером и дорзальным слоем продольных гладких мышц стенки кишки. При секции видно, что половая разница в структуре комплекса сфинктеров заднего прохода достаточно сложна и имеется уже в пренатальном периоде. У мужчин

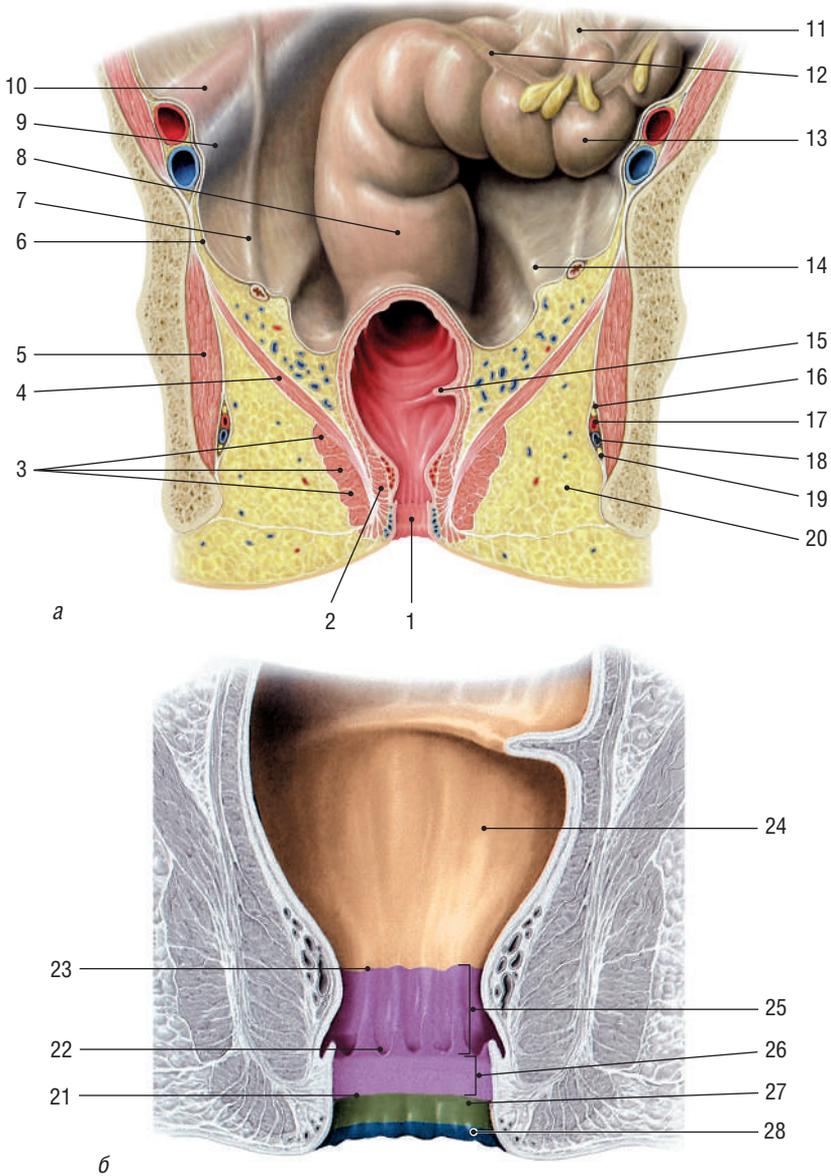


Рис. 1.5. Прямая кишка: *а* — расположение в полости малого таза; *б* — дистальный отдел прямой кишки, фронтальный разрез. 1 — заднепроходный канал (или анальный канал); 2 — внутренний сфинктер заднего прохода; 3 — наружный сфинктер заднего прохода; 4 — мышца, поднимающая задний проход; 5 — внутренняя запирающая мышца; 6 — париетальная брюшина; 7 — мочеточник; 8 — прямая кишка; 9 — наружная подвздошная вена; 10 — наружная подвздошная артерия; 11 — брыжейка сигмовидной ободочной кишки; 12 — свободная лента; 13 — сигмовидная ободочная кишка; 14 — прямокишечно-маточная складка; 15 — поперечная прямокишечная складка; 16 — половой нерв; 17 — внутренняя половая артерия; 18 — внутренняя половая вена; 19 — дорсальный нерв клитора; 20 — седалищно-анальная ямка; 21 — заднепроходно-кожная линия (или анально-кожная линия); 22 — зубчатая линия; 23 — анально-прямокишечное соединение; 24 — ампула прямой кишки; 25 — заднепроходные столбы (или анальные столбы); 26 — заднепроходный гребень (или анальный гребень); 27 — кожная зона; 28 — преанальная кожа