

**Рис. 2.13.**  
**Сердце (внутреннее строение):**

- |   |   |
|---|---|
| 1 – восходящая часть аорты;   | 6 – мышечная часть межжелудочковой перегородки;       |
| 2 – левое предсердие;   | 7 – эндокард правого желудочка;                       |
| 3 – клапан аорты (состоит из 3 полулунных заслонок);                        | 8 – створки правого предсердно-желудочкового клапана; |
| 4 – передняя створка левого предсердно-желудочкового (митрального) клапана; | 9 – правая венечная артерия;                          |
| 5 – задняя створка левого предсердно-желудочкового (митрального) клапана;   | 10 – нижняя полая вена                                |

проходить только в одном направлении. В правое предсердие впадают две полые вены, в левое – четыре полые вены. Кровь поступает по этим сосудам постоянно.

В правом предсердии находятся мышечные клетки (*синоартериальный и атриовентрикулярный мышечные узлы*), способные вызывать сокращение сердца. От правого желудочка отходят легочные артерии, от левого – аорта.

### Цикл сердечной деятельности

**Систола (сокращение) предсердий и диастола (расслабление) желудочков** – предсердия сокращаются, митральный и трехстворчатый клапаны открываются, кровь поступает в желудочки.

**Систола (сокращение) желудочков** – желудочки сокращаются, кровяное давление в них повышается. Полулунные клапаны аорты и клапаны легочных артерий открываются, кровь из желудочков поступает в сосуды.

**Общая диастола (расслабление)** – желудочки расслабляются, сердце остается в состоянии покоя, пока кровь, поступающая по венам, не заполнит предсердия.

## Лимфатическая система

**Лимфатическая система** – дополнительная дренажная система, по которой тканевая жидкость оттекает в кровеносное русло (его венозную часть).

Лимфа выходит из капилляров и возвращается либо в венозный, либо в тонкостенный лимфатический капилляр. Мелкие лимфатические сосуды соединяются вместе, образуя лимфопротокки. Главный лимфопроток – грудной – впадает в одно из ответвлений верхней полой вены. В лимфатической системе, в отличие от кровеносной, нет специального «насоса», перекачивающего жидкость. Движение лимфы происходит благодаря ритмичному сокращению лимфатических сосудов, а также их сдавливанию сокращающимися мышцами. Чем активнее движения человека, тем сильнее лимфоток, и тем быстрее удаляются вредные частицы и микроорганизмы.

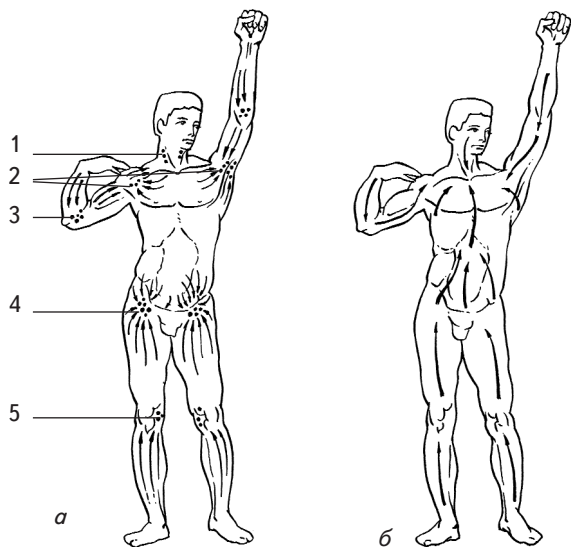


Рис. 2.14:

а) лимфоузлы:

- 1 — шейные;
- 2 — подмышечные;
- 3 — локтевые;
- 4 — паховые;
- 5 — подколенные

б) направление лимфотока в лимфатической системе

Стрелками указано направление движения лимфы по капиллярам и мелким сосудам к лимфоузлам.

**Лимфатические узлы** (иногда называемые лимфатическими железами) образуются в местах слияния лимфатических сосудов, производят лимфоциты и антитела, фильтруют и очищают лимфу от микроорганизмов и чужеродных частиц.

Различают следующие скопления лимфатических узлов: *шейные, подмышечные, аортальные, подвздошные, паховые*, а также *лимфоузлы в локтевых и подколенных впадинах* (см. рис. 2.14).

**Тимус (вилочковая железа)** расположен в верхней части грудины, в лимфатической системе служит для размножения и превращения лейкоцитов, поступающих с лимфой, в особые клетки, борющиеся с инфекцией (*макрофаги*), а также образования лимфоцитов.

**Лимфоидная ткань** — особый вид ткани, содержащей большое количество лимфоцитов, является основой лимфатических узлов, селезенки, миндалин, аденоидов, содержится также в слизистых оболочках внутренних полых органов (например, Пейеровы бляшки в кишечнике).

**Селезенка** — орган брюшной полости яйцевидной формы из лимфоидной ткани весом около 200 г, производит лимфоциты, обладает способностью высвобождать накопленную кровь, увеличивая тем самым кровоснабжение, выступает хранилищем железа, полученного при разрушении отживших красных кровяных телец (*эритроцитов*). Несмотря на то что селезенка не является жизненно важным органом, удаление ее может иметь неблагоприятные последствия, особенно у детей.

### Пульс и давление

#### Пульс

Известно, что, прижав пальцем артерию, расположенную под кожей у основания кисти руки, можно ощутить четкие ритмические колебания стенки сосуда.

**Артериальный пульс** — это колебание стенок сосудов, вызванное изменениями давления крови в соответствии с ритмами сокращений сердца.

Во время сокращения левого желудочка давление в аорте повышается, и колебание ее стенки распространяется в виде волны вплоть до мельчайших артерий. Пульс полностью затухает в области капилляров.

**Нормальный пульс** — число сердечных сокращений (в состоянии покоя) около 60–80 уд/мин. При большой физической нагрузке или нервно-пси-

хическом воздействии частота пульса увеличивается, затем постепенно снижается. Чем быстрее происходит возврат к прежней частоте пульса в нормальном состоянии, тем выше способность к саморегуляции сердечной деятельности у данного человека, что говорит о хорошей работе сердца.

Измерение пульса — одно из старейших средств диагностики в медицине и контроля физической формы в спорте.

## Давление



### Факт

В аорте кровяное давление составляет 140/90 мм рт.ст. (140 — систолическое (верхнее), 90 — диастолическое (нижнее) давление); в крупных артериях — в среднем 120/75 мм рт.ст.; в артериолах разница между верхним и нижним давлением практически отсутствует, а собственно давление — около 40 мм рт.ст.; в капиллярах кровяное давление снижается до 10–15 мм рт.ст.

При переходе крови в венозное русло кровяное давление в наиболее крупных венах (верхняя и нижняя полые) может даже достигать отрицательных величин.



### Факт

У лиц, систематически занимающихся тяжелым физическим трудом, а также у спортсменов величина систолического (верхнего) давления может уменьшаться и составлять 100–90, а диастолического — 60 и даже 50 мм рт.ст.



### Факт

Нередко повышение кровяного давления наблюдается у подростков в период полового созревания (ювенильная гипертония).

Движение крови зависит от давления, создаваемого сердцем во время его сокращения, и сопротивления, оказываемого току крови стенками сосудов. Работа сердца как насоса — важное условие создания кровяного давления. *Максимальное артериальное давление (систолическое)* — давление в аорте в момент сокращения желудочков. Давление в аорте во время расслабления желудочков называется *минимальным артериальным давлением (диастолическим)*.

Кровяное давление зависит также от количества крови, находящейся в кровеносной системе. Обычно оно составляет 6,5–7% от массы тела. В нормальных условиях количество циркулирующей крови меняется незначительно, при кровотечениях уменьшается. Однако организм обладает уникальной способностью противодействовать падению давления. Определенное количество циркулирующей крови (а значит и нормальное артериальное давление) обеспечивается за счет выхода крови из некоторых органов нашего тела. Наиболее крупными «депо» крови являются селезенка, печень, кожа.

Кровяное давление человека можно измерить. Делается это с помощью тонометра. Этот метод основан на исследовании пульса или прослушивании звуков, возникающих при сдавливании сосудов плеча манжетой. В нормальной артерии звуки обычно отсутствуют. Накачав воздух в манжету, артерию плеча тем самым сдавливают. Затем постепенно выпускают воздух из манжеты. В тот момент, когда начинается восстановление тока крови через расправляющуюся артерию, а давление в манжете станет чуть ниже максимального, появляется своеобразный звук, удар. Появление этого звука, а также появление пульса совпадает с уровнем максимального артериального давления. Исчезновение звука, ударов будет соответствовать минимальному артериальному давлению. У здорового человека (в возрасте от 16 до 45 лет) максимальное и минимальное кровяное давление должно соответствовать в среднем max — 110–140 и min — 60–85 мм рт.ст.

У здорового человека кровяное давление поддерживается на достаточно постоянном уровне. Большие физические нагрузки, сильное психическое воздействие повышают кровяное давление. За счет саморегуляции организма повышенное кровяное давление возвращается к исходному уровню.

Во время заболеваний при длительных нарушениях уровня давления крови происходит разлад физиологических механизмов регуляции кровяного давления. Повышение кровяного давления называется *гипертонией*, понижение — *гипотонией*.

§ 2.3.6. Дыхательная система

Источником энергии в организме человека служат питательные вещества. А основная биохимическая реакция, высвобождающая энергию из этих веществ, — окисление. Процессы окисления включают в себя потребление кислорода и образование углекислого газа.

**Дыхательная система** представляет собой совокупность органов, проводящих воздух и участвующих в газообмене между организмом и наружной средой (см. рис. 2.15).

**Дыхательные пути**

**Носовая полость** служит для очищения воздуха от мелких частиц пыли, защиты от возможных инфекций, а также увлажнения и нагревания вдыхаемого воздуха.

**Ротовая полость** является второстепенным путем поступления воздуха (при заложенности носа или потребности в большем количестве кислорода, например во время физических упражнений).

**Глотка** — канал, ведущий от носовой и ротовой полостей к гортани, является общим участком для дыхательных путей и пищеварительного тракта. Принято выделять носоглотку и ротовую часть глотки. В нижней части глотки находится надгортанник, который закрывается при прохождении пищи, чтобы обеспечить ее обязательное попадание в пищевод, а не в дыхательные пути.

**Гортань** — хрящевой полый орган, расположенный между горлом и трахеей. В среднем отделе гортани находятся небольшие эластичные мышцы — голосовые связки. После 20 лет в хрящах гортани возникают обызвествленные участки, которые затем окостеневают, причем у мужчин раньше.

**Трахея** — хрящевая трубка длиной 10–15 см, начинающаяся от гортани и разделяющаяся на два главных бронха на уровне 5-го грудного позвонка. Внутренняя стенка выстлана эпителиальной тканью с многочисленными слизистыми железами и клетками, покрытыми ресничками. Реснички выталкивают наружу задержанные инородные частицы. Трахея обладает способностью вытягиваться и расширяться при вдохе и сокращаться при выдохе. Место раздвоения трахеи называется бифуркацией.

**Бронхи и бронхиолы** — трубки, образующиеся при разветвлении трахеи. Главные бронхи (левый и правый) продолжают разветвляться, образуя долевые бронхи (2 — слева и 3 — справа) и более мелкие — сегментарные бронхи (по 10 с каждой стороны).

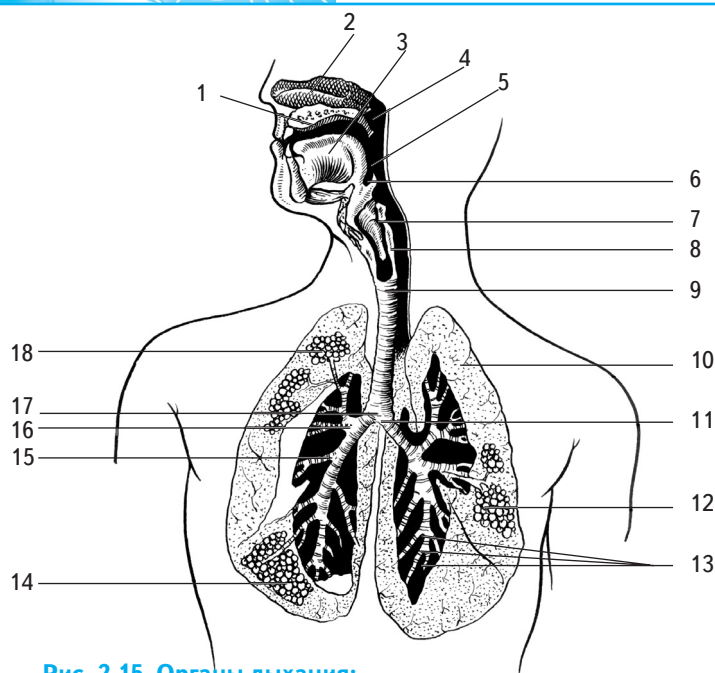
**Легкие**

**Легкие** — парный орган дыхательной системы, расположенный в грудной клетке слева и справа от сердца.

**Это интересно**

Сколько времени человек может обойтись без воздуха? Как правило, не более 3–5 мин. Но известно много случаев, когда возможности людей выходили за этот порог.

Физиолог Е. Шнейдер (США) наблюдал летчика, который после предварительного дыхания чистым кислородом мог сделать задержку дыхания на вдохе 15 мин 13 с. Жителю Калифорнии Р. Форстеру после такой процедуры удавалось находиться без акваланга под водой 13 мин 42 с.



**Рис. 2.15. Органы дыхания:**

- |                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| 1 – твердое небо;         | 11 – левый главный бронх;          |
| 2 – полость носа;         | 12, 14 – легочные пузырьки;        |
| 3 – полость рта;          | 13 – сегментарные бронхи;          |
| 4 – носоглотка;           | 15 – правый средний долевой бронх; |
| 5 – ротовая часть глотки; | 16 – правый верхний долевой бронх; |
| 6 – надгортанник;         | 17 – бифуркация трахеи;            |
| 7 – гортань;              | 18 – правое легкое;                |
| 8 – пищевод;              |                                    |
| 9 – трахея;               |                                    |
| 10 – левое легкое;        |                                    |

Правое легкое обычно больше левого. Каждое легкое покрыто специальной оболочкой – *плеврой*, которая предохраняет легкие от повреждений. Легкие делятся на доли бороздами: три доли в правом легком и две – в левом. Структурной единицей легких является *легочная долька*, которая состоит из *бронхиолы* и *легочных пузырьков (альвеол)*, напоминающих грозди. Каждый пузырек окружен сетью капилляров, в которых происходит газообмен, то есть насыщение венозной крови кислородом.

Емкость легких у взрослого зависит от возраста и роста, у взрослого человека составляет примерно 5 л. У мужчин легкие вмещают до 6,3 л. Однако это количество воздуха практически никогда не вдыхается и не выдыхается. В состоянии покоя *дыхательный объем* не превышает 0,5 л, при ходьбе увеличивается до 1 л, а при более активных движениях – до 1,5–2 л. В легких всегда остается какое-то количество воздуха, который никогда не обновляется, то есть не выдыхается. Оно называется *остаточным объемом легких*.

### Вспомогательные органы

Дыхательные движения (вдохи и выдохи) управляются *продолговатым мозгом*. Два скоординированных центра продолговатого мозга анализируют состав крови. Первый определяет, нет ли в крови избытка углекислого газа и дает команду на выдох. Второй измеряет количество кислорода и регулирует частоту вдохов.

Клетки и нервные волокна спинного мозга передают команды *диафрагме* и *межреберным мышцам*.

### Дыхание

**Дыхание** – совокупность процессов газообмена между организмом и окружающей средой: поступление в организм кислорода для окислительных процессов и удаление углекислого газа.

**В процессе дыхания можно выделить несколько этапов:**

- *внешнее дыхание* – обмен воздуха между внешней средой и альвеолами легких;

- обмен газами между альвеолами легких и омывающей их кровью: кислород из альвеол переходит в кровь, а углекислый газ из крови — в альвеолы;
- перенос газов кровью: кислорода из легких ко всем тканям тела, а углекислого газа от тканей к легким;
- обмен газами между кровью и тканями тела;
- клеточное дыхание — основной момент в процессе дыхания: он заключается в окислении ряда веществ, в результате которого высвобождается энергия.

**Вдох**

Межреберные мышцы в грудной клетке сокращаются, ребра поднимаются, грудная клетка расширяется. *Диафрагма* — главная дыхательная мышца, расположенная под легкими между грудной клеткой и брюшной полостью, — напрягается и также изнутри давит на грудную клетку, увеличивая свободное пространство легких. Происходит вдох.

В атмосферном воздухе, вдыхаемом человеком, доля кислорода составляет примерно 21%. Около 78% составляет азот, примерно 1% приходится на долю углекислого газа, водорода, аргона и других газов. Такое соотношение является оптимальным для нормального дыхания.

**Выдох**

Диафрагма и межреберные мышцы расслабляются, ребра и грудная клетка опускаются, пространство в легких сжимается. Мышцы живота (косые и прямая) сокращаются, еще больше уменьшая свободное пространство легких. Происходит выдох.

В выдыхаемом воздухе 16% кислорода и 5% углекислого газа.

**§ 2.3.7. Выделительная система**

**Органы выделения**

В процессе обмена веществ в организме образуются продукты распада. Накапливаясь, они затрудняют его деятельность, поэтому их необходимо постоянно удалять из организма. Эту функцию выполняют органы выделения: *почки, кожа, печень, легкие, кишечник.*

*Кишечник* выделяет воду, соли, слизь, разрушенные клетки и отходы процесса пищеварения.

*Легкие* предназначены для вывода из организма углекислого газа.

*Печень* при помощи кишечника избавляется от солей желчных кислот, пигментов и билирубина.

*Кожа* выводит из организма воду, соли и мочевину. Главными органами выделения кожи являются потовые железы.

**Это интересно**

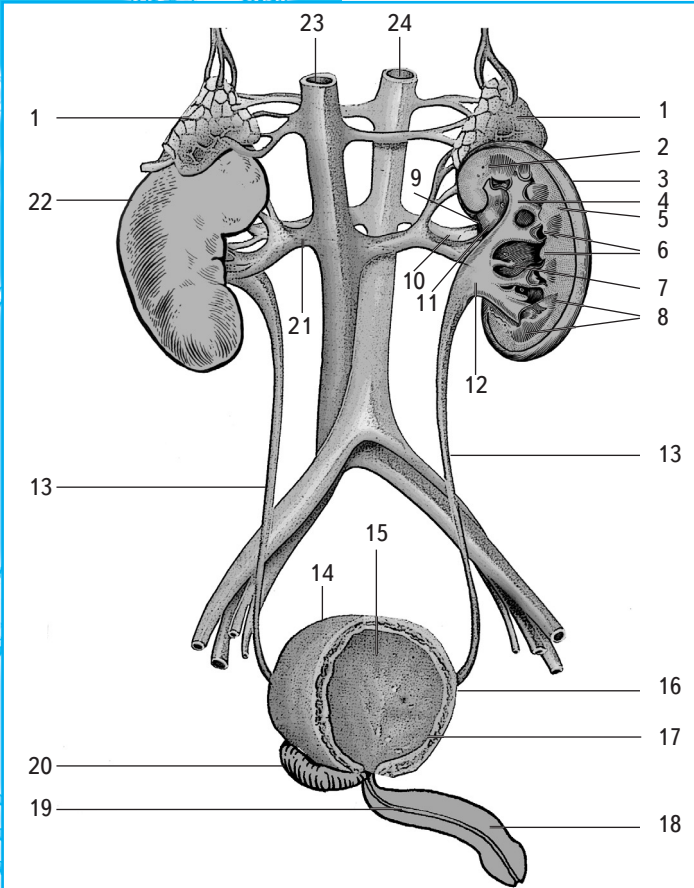
У рабочих горячих цехов потоотделение может достигать 10 л и более. При температуре воздуха +50 °С за 1 ч выделяется около 1,6 л пота.

**Мочевыделительная система**

*Мочевыделительная система* включает в себя почки, мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал (см. рис. 2.16).

**Почки**

Парный орган, по форме напоминающий боб, длиной около 12 см, удаляет из крови и выводит из организма азотсодержащие шлаки, в частности мочевину.



**Рис. 2.16. Мочевая система:**

- |   |   |
|---|---|
| 1 — надпочечники;                               | 15 — слизистая оболочка мочевого пузыря;  |
| 2 — почечная пирамида, оканчивающаяся сосочком; | 16 — мышечная оболочка мочевого пузыря;   |
| 3 — левая почка;                                | 17 — подслизистая основа мочевого пузыря; |
| 4 — большая почечная чашка;                     | 18 — половой член;                        |
| 5 — корковый слой почки;                        | 19 — мочеиспускательный канал;            |
| 6 — почечные столбы;                            | 20 — предстательная железа;               |
| 7 — малая почечная чашка;                       | 21 — почечная вена;                       |
| 8 — мозговой слой почки;                        | 22 — правая почка;                        |
| 9 — почечные ворота;                            | 23 — нижняя полая вена;                   |
| 10 — почечная артерия;                          | 24 — аорта                                |
| 11 — почечная пазуха;                           |   |
| 12 — почечная лоханка;                          |   |
| 13 — мочеточники;                               |   |
| 14 — мочевой пузырь;                            |   |

**В каждой почке выделяют:**

**Наружную оболочку** — фиброзную ткань, плотную и гладкую, расположенную по периферии.

**Корковое вещество** — гладкую ткань желтоватого цвета.

**Мозговое вещество** — внутреннюю часть красноватого цвета;

**Почечную лоханку** — резервуар, в котором расположены мелкие лоханки, собирающие мочу.

Функциональные единицы почки — **нефроны** (в каждой почке их больше миллиона). В каждом нефроне находится множество кровеносных сосудов, которые разветвляются и превращаются в многочисленные капилляры.

Основная функция почек — образование мочи. Почки пропускают через себя примерно 20% крови, выбрасываемой за одно сокращение. Кровь под высоким давлением поступает в капилляры почек. Через стенки капилляров кровь фильтруется, освобождаясь от вредных веществ и воды. Профильтрованная кровь собирается венозными капиллярами и по все более крупным венам попадает в **почечную вену**. Оттуда кровь направляется в **нижнюю полую вену**. Оставшиеся вода и продукты распада попадают в особую капсулу, окруженную сетью капилляров. Далее они проходят сложный путь по особым канальцам и трубочкам, объединяющимся в пирамиды. Последние заканчиваются **сосочками**, через которые моча выходит в **почечную лоханку**. Оттуда моча поступает в мочеточники.

За сутки у человека выделяется в среднем 1,5 л мочи. Эта величина зависит от кровоснабжения почек. Во время сна, при мышечной деятельности, в жару при интенсивном потоотделении, кровоснабжение почек резко снижается, что уменьшает и образование мочи. При действии холо-

ду при интенсивном потоотделении, кровоснабжение почек резко снижается, что уменьшает и образование мочи. При действии холо-

да, после еды, обильного питья количество образующейся мочи увеличивается. В моче содержатся мочевины, мочевая кислота, аммиак, хлорид натрия, хлорид калия, креатинин и другие вещества. При эмоциональных напряжениях, болезни, при тяжелой физической работе в моче обнаруживаются глюкоза, поваренная соль, белок.

**Мочеточники**

Цилиндрические трубки длиной 25–35 см, соединяющие каждую из почек с мочевым пузырем. Стенки мочеточников состоят из трех оболочек: *внутренней слизистой, средней мышечной и наружной – адвентициальной*. Перистальтические сокращения мышечных слоев передвигают мочу из лоханки в мочевой пузырь.

**Мочевой пузырь**

Непарный полый орган, в форме мешка, который предназначен для накопления мочи. Он расположен в нижней части брюшной полости, максимальный объем его у взрослого человека составляет 300–750 см<sup>3</sup>. Стенка мочевого пузыря включает в себя *слизистую оболочку; подслизистый слой; мышечную оболочку; наружную оболочку (адвентицию)*.

Слизистая оболочка пустого мочевого пузыря образует многочисленные складки, благодаря которым он может растягиваться при наполнении примерно в пять раз.

В нем имеется *сфинктер* – мышца, не дающая моче вытекать до наполнения мочевого пузыря. Когда мочевой пузырь достаточно наполнен, сфинктер расслабляется рефлекторно.

**Мочеиспускательный канал (уретра)**

Выводит наружу мочу из мочевого пузыря.

**Мочеиспускательный канал состоит из трех частей:**

- *предстательной (проходит внутри простаты);*
- *перепончатой (находится на протяжении мочеполовой диафрагмы – участка между простатой и половым членом, пронизывая промежность);*
- *губчатой (находится в губчатом теле полового члена).*

В уретре находится сфинктер, который, в отличие от сфинктера мочевого пузыря, сокращается произвольно, подчиняясь воле человека.

**Факт**

У мужчин длина мочеиспускательного канала достигает 20 см и более.

**§ 2.3.8. Половая система мужчины**

Любой организм от простейшего до самого совершенного (каким можно считать человека) имеет функцию репродукции, то есть размножения. Уже в период внутриутробного развития у человеческого зародыша формируется половая железа, из которой развиваются мужские или женские половые органы.

*Мужская половая система – это совокупность внутренних и наружных половых органов, расположенных в нижней части брюшной полости и снаружи, внизу живота (см. рис. 2.17).*

**Наружные половые органы**

К наружным мужским половым органам относятся *половой член (пенис) и мошонка*.



**Пенис (половой член)**

*Пенис состоит из корня, прикрепленного к лобку, тела (или ствола), головки.*

Ствол пениса внутри состоит из двух кавернозных (или пещеристых) тел, расположенных рядом друг с другом, и одного губчатого тела, окружающего мочеиспускательный канал – уретру. В момент возбуждения кавернозные и губчатое тела наполняются кровью, благодаря чему половой член увеличивается в размерах и становится плотным – происходит эрекция.

Головка пениса внутри представляет собой расширенный конец губчатого тела. Основание головки пениса называется венцом. Крайняя плоть – часть кожи, прикрывающая головку, на нижней стороне соединена с головкой уздечкой. На головке пениса расположено огромное количество нервных окончаний, что способствует ее особой чувствительности. В области венца головки полового члена находятся сальные железы – так называемые железы крайней плоти.

**Мошонка****Факт**

Мошонка расположена вне брюшной полости. Поэтому сперматозоиды развиваются при температуре, которая на 2–3 °С ниже температуры внутренних областей тела. Такая температура частично определяется положением мошонки, частично – сосудистым сплетением, образуемым артерией и веной яичек. Это сплетение действует как противоточный теплообменник.

*Мошонка представляет собой кожно-мышечный мешок, в котором находятся яички.*

Внутри мошонка разделена на две части пластинкой из соединительной ткани. Снаружи она покрыта складчатой кожей, имеющей большое количество нервных окончаний. Между внутренней оболочкой из соединительной ткани и кожей находится так называемая мясистая оболочка – слой подкожной клетчатки, содержащей мышечные волокна. В половой системе мошонка выполняет предохранительную функцию – защищает яички от повреждения, и терморегуляционную – благодаря сокращению мышцы яички поднимаются к паховой области (в очень холодную погоду могут даже перемещаться внутрь) или опускаются, отдаляясь от тела, для охлаждения.

**Внутренние половые органы**

К внутренним половым органам относятся яички (или семенники, тестикулы), семявыносящие протоки, семенные пузырьки, предстательная железа и уретра (мочеиспускательный канал) (см. рис. 2.18).

**Яички, или семенники (тестикулы)**

*Яички – семенные железы, парный орган овальной формы, заключенный в белочную оболочку из плотной соединительной ткани. У новорожденного масса яичка с придатком 0,3 г, а в период полового созревания 20–30 г.*

Длина каждой железы – около 4 см, ширина – около 3 см. Как правило, левое яичко расположено немного ниже правого.

Яички состоят из множества извитых семенных канальцев, которые находятся в дольках семенников. Семенные канальцы составляют 200 мкм в диаметре и достигают 50 см в длину. В ка-

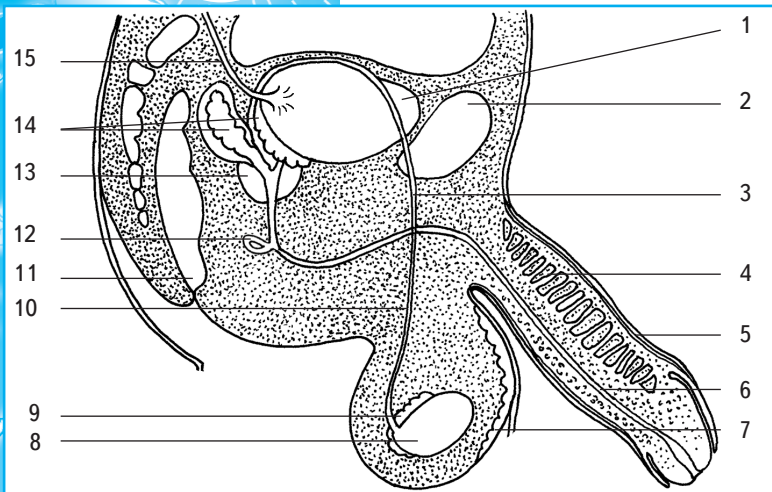


Рис. 2.17. Половая система (общий вид):

- |  |                                  |
|--|----------------------------------|
| 1 – мочевой пузырь;                                    | 7 – мошонка;                     |
| 2 – лобковая кость;                                    | 8 – яичко;                       |
| 3 – семявыносящий проток (в составе семенного канала); | 9 – придаток яичка (эпидидимис); |
| 4 – пещеристое тело полового члена;                    | 10 – семявыносящие протоки;      |
| 5 – половой член;                                      | 11 – прямая кишка;               |
| 6 – мочеиспускательный канал (уретра);                 | 12 – куперова железа;            |
|  | 13 – предстательная железа;      |
|  | 14 – семенной пузырь;            |
|  | 15 – мочеточник                  |

нальцах семенников находятся *поддерживающие* и *интерстициальные клетки*, одна из функций которых – образование мужского полового гормона – тестостерона.

Помимо извитых семенных канальцев, в яичках имеются *прямые и короткие канальцы*. В них собирается сперма, вырабатываемая в извитых канальцах, и перемещается в *выносящие канальцы*.

На поверхности каждого яичка находится *придаток (эпидидимис)*, который представляет собой свернутую спиралью трубку длиной более 5 м. В головку эпидидимиса поступает сперма из выносящих канальцев для созревания сперматозоидов. Затем она перемещается к основанию придатка, а оттуда через некоторое время – в *проток придатка яичка* и в *семявыносящий проток*.

### Семявыносящие и семяизвергающие протоки

**Семявыносящие протоки** – парные каналы, представляющие собой тонкие трубки длиной около 60 см, расположенные между придатками яичек и семенными пузырьками у задней поверхности предстательной железы.

Около дна мочевого пузыря протоки расширяются, соединяясь с выделительными протоками семенных пузырьков, формируют *семяизвергающий проток*, который проходит сквозь предстательную железу, где открывается в уретру.

Семявыносящий проток вместе с кровеносными сосудами (артерией и веной семенника) образует *семенной канатик*.

### Семенные пузырьки

**Семенные пузырьки** – парные железы, представляют собой свернутые трубочки длиной около 12 см, расположенные между дном мочевого пузыря и прямой кишкой и соединяющиеся с семявыносящими протоками возле предстательной железы. В семенных пузырьках вырабатывается секрет, который входит в состав спермы.

### Предстательная железа, или простата

**Простата** – мышечно-железистый непарный орган в форме каштана, расположенный под мочевым пузырем вокруг мочеиспускательного канала.

Простату называют вторым сердцем мужчины. Внутри предстательной железы находится множество мелких железок, вырабаты-

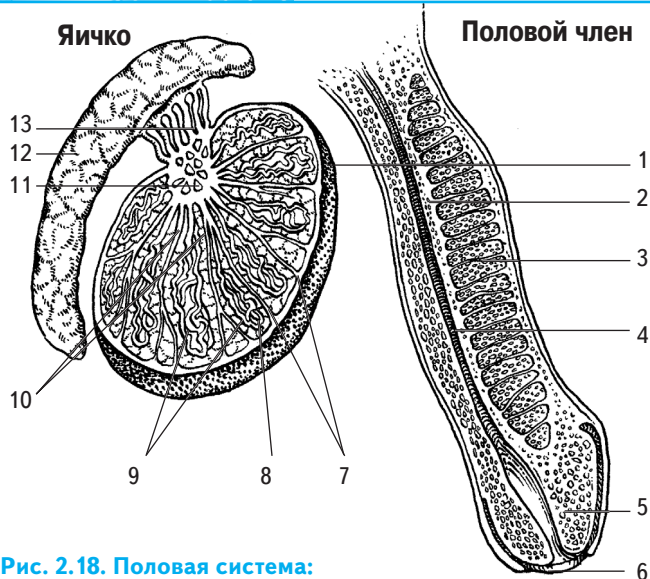


Рис. 2.18. Половая система:

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| 1 – плотная соединительная оболочка яичка; | 7 – перегородки яичка;        |
| 2 – губчатое тело;                         | 8 – извитые семенные каналцы; |
| 3 – пещеристое тело;                       | 9 – дольки;                   |
| 4 – мочеиспускательный канал (уретра);     | 10 – прямые семенные каналцы; |
| 5 – головка полового члена;                | 11 – сеть яичка;              |
| 6 – наружное отверстие уретры;             | 12 – придаток яичка;          |
|  | 13 – выносящие каналцы яичка  |

вающих различные биологические жидкости. Железки группируются в отдельные дольки, из которых выходят выводные протоки. Мелкие протоки объединяются в более крупные, биологические жидкости из разных железок смешиваются, образуя секрет, который содержит соли натрия, калия, кальция, фосфора, цинка, фруктозу, белки, ферменты, жировые компоненты, а также антибактериальные вещества и лимонную кислоту. Этот секрет входит в состав спермы, обеспечивая подвижность сперматозоидов и их способность к оплодотворению.

Предстательная железа находится в капсуле, состоящей из мышечного, соединительнотканного и сосудистого слоев. Снаружи капсула покрыта фиброзной тканью.

Два сфинктера (или мышечных кольца) препятствуют смешиванию спермы с мочой. Сфинктер в верхней части железы перекрывает мочеиспускательный канал при семяизвержении, чтобы сперма не попадала в мочевой пузырь. Сфинктер в нижней части простаты не дает моче поступать в уретру во время полового акта.

Сосуды предстательной железы наполняются артериальной кровью из внутренней подвздошной артерии. Венозная кровь из простаты попадает в мочеполовое венозное сплетение. В железистой ткани простаты также начинается множество лимфатических сосудов, по которым лимфа движется от предстательной железы к крупным лимфоузлам. В норме размеры простаты составляют примерно 30x40x20 мм, масса – около 20 г.

### Уретра, или мочеиспускательный канал

**Уретра** – канал, который выходит из мочевого пузыря, проходит внутри простаты и ствола пениса и заканчивается отверстием в головке полового члена. От того места, где семяизвергающие протоки выходят в просвет канала, канал является анатомически мочеполовым, так как объединяет две функции (см. § 2.3.7).

### Сперматогенез

**Сперма** – семенная жидкость, выделяемая при эякуляции, представляет собой взвесь сперматозоидов в смеси секретов придатка яичка, семенных пузырьков, простаты, бульбоуретральной и других желез.