

Министерство здравоохранения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Северный государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Н.О. Лабутина, Л.А. Басова, В.А. Плаксин

СПЛАНХНОЛОГИЯ

Рекомендовано УМО РАЕ по классическому
университетскому и техническому образованию
в качестве учебно-методического пособия для студентов
средних и высших учебных заведений, обучающихся
по специальностям: 31.02.01 – «Лечебное дело»,
31.05.03 – «Стоматология», 49.03.02 – «Физическая культура
для лиц с отклонениями в состоянии здоровья»

Архангельск
2022

УДК 611.1/8
ББК 28.706
Л 12

Авторы: *Н.О. Лабутина*, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ; *Л.А. Басова*, кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ; *В.А. Плаксин*, кандидат медицинских наук, доцент, декан факультета сестринского образования СГМУ

Рецензенты: *О.В. Хорева*, кандидат медицинских наук, доцент кафедры патологической анатомии, судебной медицины и права СГМУ; *Н.А. Мартынова*, доктор медицинских наук, профессор кафедры анатомии человека и оперативной хирургии СГМУ

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Северного государственного медицинского университета

Лабутина Н.О.

Л 12 Спланхнология: учебно-методическое пособие / Н.О. Лабутина, Л.А. Басова, В.А. Плаксин. – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2022. – 164 с.

ISBN 978-5-91702-432-5

Учебно-методическое пособие содержит план изложения десяти тем практических занятий, вопросы для самоконтроля знаний, задания для самостоятельной работы. После изучения каждой темы предложен комплекс тестовых заданий с инструкцией по выполнению и алгоритмом оценки.

Пособие предназначено для изучения темы «Спланхнология» для студентов, обучающихся по направлению «Сестринское дело», «Стоматология профилактическая», «Лабораторная диагностика» на первом курсе медицинского колледжа СГМУ.

УДК 611.1/8
ББК 28.706

ISBN 978-5-91702-432-5

© Лабутина Н.О., Басова Л.А.,
Плаксин В.А., 2022
© Северный государственный
медицинский университет, 2022

Оглавление

Введение	4
Практическое занятие № 1. Анатомия и физиология дыхательной системы	6
Практическое занятие № 2. Анатомо-физиологические особенности легких. Плевра. Средостение. Физиология легких	15
Практическое занятие № 3. Анатомо-физиологические особенности полости рта, глотки, пищевода, желудка, кишечника	31
Практическое занятие № 4. Функциональная анатомия больших пищеварительных желез.....	51
Практическое занятие № 5. Физиология пищеварения. Физиологические аспекты голода и жажды. Аппетит	55
Практическое занятие № 6. Обмен веществ и энергии.....	72
Практическое занятие № 7. Анатомия органов мочеобразования и выделительной системы	93
Практическое занятие № 8. Физиология мочеобразовательной и выделительной функции почек	102
Практическое занятие № 9. Анатомия и физиология мужской половой системы	122
Практическое занятие № 10. Анатомия и физиология женской половой системы.....	132
Список литературы	142
Приложения	143
Приложение 1	143
Приложение 2	151
Приложение 3	159

Введение

Учебно-методическое пособие составлено в соответствии с ФГОС СПО и учебной программой «Анатомия и физиология человека» по специальностям СПО «Сестринское дело», «Лабораторная диагностика», «Стоматология профилактическая», изучаемой на 1-м курсе обучения.

Целью изучения дисциплины «Анатомия и физиология человека» является формирование готовности учащихся к освоению медико-биологических дисциплин. Для овладения указанным видом профессиональной деятельности разработано и составлено данное пособие для студентов, которые обучаются по специальностям «Сестринское дело», «Лабораторная диагностика», «Стоматология профилактическая» на базе 11 классов в медицинском колледже. Оно содержит требования к знаниям и умениям при изучении части анатомии, посвященной спланхнологии. В каждом практическом занятии сформулирована цель и план изложения темы, содержится краткая информация нового материала, что дает возможность студентам подготовиться к устному опросу на занятии. Новые понятия, анатомическая терминология выделены. В конце основных разделов, тем занятий даны основные контрольные вопросы, терминология и тестовые задания для закрепления изученного материала. Учебно-методическое пособие включает рисунки и тематические таблицы. Изучение дисциплины «Анатомия и физиология человека» опирается на базовые знания обучающихся, сформированные при освоении школьного курса «Анатомия человека» и «Биология».

Методические указания для обучающихся по дисциплине «Анатомия и физиология человека» («Спланхнология»)

В процессе аудиторных занятий студенты знакомятся с теоретическими основами изучаемой дисциплины на лекциях. Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов. При этом внимательное отношение должно быть проявлено к точной регистрации научных определений анатомических понятий. В конспекты должны заноситься схемы и графики понятий, явля-

ний, процессов. Необходимо осмысление и освоение терминологии изучаемой дисциплины, следует своевременно подкреплять новый материал проработкой в соответствующих разделах в учебных пособиях в рамках самостоятельной работы. Закрепление и дополнительная проработка получаемых знаний проводится в ходе практических занятий. Целями проведения практических работ являются: усвоение научных категорий и понятий; ценностно-смысловое самоопределение студентов; обучение работе с различными источниками информации. Перед каждым тестированием студенту необходимо внимательно прочитать инструкцию по выполнению теста.

Инструкция по выполнению тестовых заданий.

1. После каждой темы вам предложено несколько вариантов тестов, состоящих из 10 вопросов с выбором одного из четырех ответов.

2. Порядок выполнения заданий любой.

3. Если вы не уверены в правильности своего ответа, все же укажите номер того варианта ответа, который, по вашему мнению, более верен.

4. Каждый верный ответ оценивается в 1 балл.

5. Правильность ответов будет проверяться на занятии.

Самостоятельно оцените свои знания:

- до 6 правильных ответов – тема не усвоена;
- от 6 до 7 правильных ответов – знания удовлетворительные;
- от 8 до 9 правильных ответов – вы хорошо изучили тему;
- 10 правильных ответов – вы отлично усвоили тему.

- Уважаемые студенты, краткая теоретическая информация по темам в данном учебно-методическом пособии не заменяет посещение лекций!

Практическое занятие № 1

Тема практического занятия: «Анатомия и физиология дыхательной системы».

Цель практического занятия: знать особенности строения органов дыхательной системы, значение органов, уметь показывать на планшетах, муляжах органы и их составные части.

План практического занятия:

1. Значение органов дыхательной системы, особенности строения.
2. Строение носа, пазухи носа.
3. Строение гортани.
4. Трахея и бронхиальное дерево.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Органы дыхания обеспечивают поступление в организм кислорода и выведение из него во внешнюю среду углекислого газа. Органы дыхания делятся на воздухоносные пути и дыхательные органы – легкие – и имеют особенности строения:

- а) мерцательный эпителий очищает вдыхаемый воздух;
- б) много желез – увлажняется воздух;
- в) много кровеносных сосудов – воздух согревается;
- г) в полости носа рецепторы органа обоняния, различающие запахи;
- д) придаточные пазухи носа обеспечивают резонанс голоса;
- е) лимфоидная ткань с защитной функцией;
- ж) в гортани голосовые связки – для голосообразования;
- з) твердый остов способствует свободной циркуляции воздуха.

Дыхательные пути

Представляют собой систему трубок, стенки которых имеют костную или хрящевую основу. Благодаря этому они не слипаются. Их просвет всегда зияет, и воздух свободно циркулирует в обе стороны, несмотря на изменения давления при вдохе и выдохе. Внутренняя (слизистая) оболочка дыхательных путей выстлана мерцательным эпителием и содержит железы, вырабатывающие слизь. Благодаря этому вдыхаемый воздух очищается, увлажняется и согревается за счет большого количества капилляров.

Дыхательные пути в связи с вертикальным положением тела делят на верхние и нижние. К верхним дыхательным путям относят: наружный нос, полость носа, носоглотку и ротоглотку. Нижние дыхательные пути – это гортань, трахея и бронхи, включая их внутрилегочные разветвления, или бронхиальное дерево.

Воздухоносные пути

Наружный нос (греч. – rhinos) выступает в виде трехгранной пирамиды в центральной части лица. Части носа: корень, спинка, верхушка и два крыла. Наружный нос образован носовыми костями и лобными отростками верхней челюсти и хрящами. Наружный нос отделен от области лба углублением «переносьем». Крылья носа ограничивают отверстия – ноздри. Ноздри переходят в полость, называемую преддверием полости носа, она выстлана кожей и имеет волосы (задерживает крупные частицы пыли в воздухе). Полость носа спереди открывается ноздрями, а сзади сообщается с носоглоткой через отверстия – хоаны. В полости носа выделяют четыре стенки: верхнюю, нижнюю и латеральные, они образованы костями черепа.

Повторить! Назвать кости из материала по «остеологии».

По срединной линии расположена перегородка носа – перпендикулярная пластинка решетчатой кости, сошник и хрящ перегородки носа чаще отклоняется от срединной линии. Медленное движение воздуха обеспечивает большее согревание и очищение воздушного потока, что создает наилучшие условия для газообмена в альвеолах. В области нижнего носового хода открывается носослезный канал, по нему в полость носа из слезных путей поступает слеза. Стенки полости носа выстланы слизистой оболочкой. В ней различают респираторную и обонятельную области. **Обонятельная область** находится в пределах верхнего носового хода и верхней носовой раковины, в ней расположены рецепторы органа обоняния – обонятельные луковицы. Эпителий **респираторной области** – реснитчатый (мерцательный), в его строении выделяют реснитчатые и бокаловидные клетки. Бокаловидные клетки секретируют слизь, благодаря которой носовая полость постоянно поддерживается в увлажненном состоянии. На поверхности реснитчатых клеток расположены особые выросты – реснички. Реснички колеблются с определенной частотой и

способствуют перемещению слизи с осевшими на ее поверхности бактериями и пылевыми частицами в направлении глотки. Сосудистые сплетения, находящиеся в глубоких слоях слизистой оболочки, обеспечивают согревание поступающего воздуха.

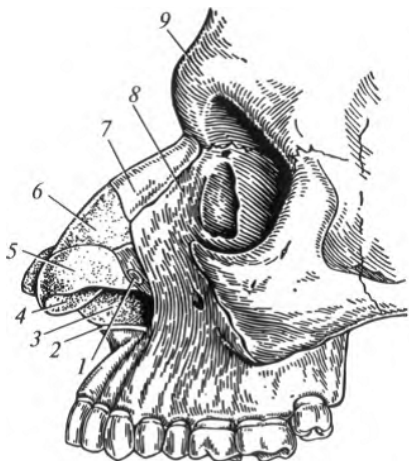


Рис. 1. Наружный нос:

1 – малый хрящ крыла носа; 2 – передняя носовая ость верхней челюсти; 3 – хрящ перегородки носа; 4 – преддверие носа; 5 – большой хрящ крыла носа; 6 – латеральный хрящ; 7 – носовая кость; 8 – лобный отросток; 9 – лобная кость

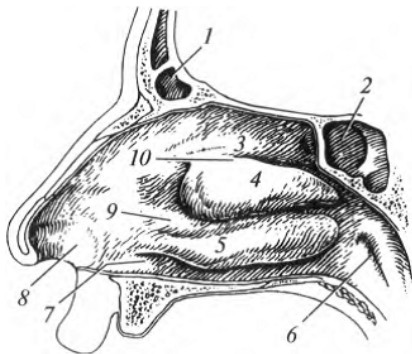


Рис. 2. Полость носа:

1 – лобная пазуха; 2 – клиновидная пазуха; 3 – верхняя носовая раковина; 4 – средняя носовая раковина; 5 – нижняя носовая раковина; 6 – глоточное отверстие слуховой трубы; 7 – нижний носовой ход; 8 – преддверие носа; 9 – средний носовой ход; 10 – верхний носовой ход

Околоносовые (придаточные) пазухи носа – это полости в костях черепа, выстланные слизистой оболочкой и заполненные воздухом, придают голосу определенный резонанс. Они сообщаются с полостью носа через небольшие каналы. Последние открываются в области верхнего и среднего носовых ходов. Околоносовыми пазухами являются:

- верхнечелюстная (Гайморова) пазуха, расположенная в теле верхней челюсти;
- лобная пазуха – в лобной кости;
- клиновидная пазуха – в теле клиновидной кости;
- ячейки решетчатого лабиринта (передние, средние и задние) – в решетчатой кости.

Околоносовые пазухи формируются в течение первых лет жизни. У новорожденного имеется только Гайморова пазуха (в виде небольшой по размерам полости). Из полости носа через носоглотку и ротоглотку вдыхаемый воздух поступает в гортань.

Строение гортани

Гортань (larynx) расположена в передней области шеи, мембраной гортань прикреплена к подъязычной кости, внизу переходит в трахею. Расположена на уровне 4–6 шейных позвонков. Спереди гортань прикрыта мышцами шеи. Сзади от нее – глотка, сбоку – сосудисто-нервные пучки. Полость гортани делится на три отдела: верхний – преддверие, средний – голосовая часть и нижний – подголосовая. Голосовая часть имеет парные преддверные (ложные) и голосовые (истинные) складки, они ограничивают две щели, которые называются преддверной и голосовой. Просвет голосовой щели более узкий и может изменяться под действием мышц гортани. Между складками – голосовые желудочки. Желудочки гортани играют роль резонаторов воздуха при голосообразовании и обеспечивают согревание вдыхаемого воздуха. Выше голосовой части преддверие – расширенная часть, ниже голосовых складок расположена подголосовая часть, которая книзу постепенно расширяется и продолжается в полость трахеи. На фронтальном и сагиттальном срезах она имеет форму песочных часов. Твердый остов гортани – хрящи парные и непарные. Непарными являются щитовидный, перстневидный и надгортанный хрящи. Парные – черпаловидный, рожковидный, клиновидный. **Щитовидный хрящ** в виде «щита» спереди закрывает остальные. Он состоит из двух пластинок, соединенных под острым углом, который называется выступом гортани. Он легко прощупывается (пальпируется) под кожей в области шеи в виде плотного по консистенции возвышения. У мужчин это образование хорошо выражено и называется кадыком (Адамово яблоко). От

каждой пластинки отходит верхний и нижний рога. Между подъязычной костью и щитовидным хрящом располагается щитоподъязычная мембрана. **Надгортанный хрящ** имеет широкую верхнюю часть, которая книзу суживается, образуя стебелек, или ножку. Надгортанный хрящ, покрытый слизистой оболочкой, называется надгортанником. Функция надгортанника – препятствие для попадания в нижние дыхательные пути воды и пищи. **Перстневидный хрящ** расположен ниже остальных, имеет дугу спереди и четырехугольную пластинку сзади. **Черпаловидный хрящ** расположен сзади на пластинке перстневидного хряща, имеет голосовой и мышечный отростки. Между щитовидным хрящом и голосовым отростком натянута голосовая связка. К мышечному отростку прикрепляются мышцы гортани. На черпаловидном хряще **рожковидный**, а выше **клиновидный**, но он у некоторых людей отсутствует.

Хрящи гортани соединяются между собой с помощью связок и суставов. Мышцы гортани – поперечно-полосатые и сокращаются произвольно. **Скелетные мышцы гортани** перемещают ее вверх или вниз при глотании и образовании голоса, связаны с щитовидным хрящом.

Собственные мышцы гортани:

1. Мышцы, влияющие на ширину входа в гортань: черпало-надгортанная мышца, которая закрывает вход в гортань.

2. Мышцы, влияющие на положение надгортанника: щитонадгортанная мышца, поднимающая надгортанник.

3. Мышцы, влияющие на ширину голосовой щели: расширяющая (задняя перстнечерпаловидная); суживающие (боковая перстнечерпаловидная, щиточерпаловидная; поперечная и косая черпаловидные мышцы).

4. Мышцы, влияющие на состояние голосовой связки: напрягающие (перстнещитовидная мышца); расслабляющие (голосовая мышца).

Гортань покрыта слизистой оболочкой мерцательным эпителием, но в области голосовой складки расположен многослойный плоский неороговевающий эпителий.

Функции гортани

Гортань обеспечивает проведение воздуха, в ней много рецепторов, при раздражении которых возникает кашлевой защитный рефлекс, является органом голосообразования. При спокойном дыхании ширина щели 5 мм, при глубоком дыхании и громком крике – 15 мм. При разговоре ширина голосовой щели изменяется – то сужается, то расширяется. В произнесении звуков играют роль голосовые связки. Они напрягаются и расслабляются под влиянием мышц, образуются звуки, голос зависит от положения языка, губ, мягкого нёба, проходимости полости носа и его придаточных пазух. Мужчины обладают более длинными голосовыми складками по сравнению с женщинами, поэтому мужской голос ниже женского.

Трахея и бронхиальное дерево

Трахея (trachea) длиной 11–13 см, начинается от гортани на уровне VII шейного позвонка, доходит до IV и V грудных позвонков, где делится на два главных бронха. Части трахеи: шейная и грудная. Трахея состоит из 15–20 хрящевых полуколец, соединенных связками. Впереди трахеи – щитовидная железа. Трахея спускается в средостение и делит его на переднее и заднее. К трахее прилегают крупные сосуды, сзади находится пищевод, с которым она срастается. Задняя стенка лишена хрящевой ткани – это перепончатая часть трахеи из соединительной ткани и гладких мышц, расположенных в поперечном направлении. Снаружи трахея покрыта адвентицией. Трахея делится на главные бронхи (bronchi). Правый главный бронх короче и шире, длиной 3 см, он расположен более вертикально и является непосредственным продолжением трахеи. Инородные тела чаще попадают в этот бронх (в 70–80 % случаев). Левый главный бронх длиной 4–5 см. Главные бронхи входят в состав корня легкого, идут в легкие и делятся до 25 раз, образуя **бронхиальное дерево**. Деление бронхов: долевыми бронхами – 3 в правом легком и 2 долевыми в левом легком, затем сегментарные, затем дольковые бронхи, которые делятся на бронхиолы из гладкой мышечной ткани. Бронхи из хрящевых полуколец. Слизистая оболочка изнутри выстлана мерцательным эпителием. Снаружи бронхи покрыты адвентициальной оболочкой.

Контрольные вопросы к практическому занятию № 1

1. Какие органы входят в состав верхних и нижних дыхательных путей?
2. Перечислите околоносовые пазухи, с какими носовыми ходами они сообщаются?
3. Какие хрящи образуют основу гортани?
4. Какие отделы выделяют в полости гортани?
5. Охарактеризуйте функции гортани.
6. Назовите структуры, образующие бронхиальное дерево.

Самостоятельная работа

Задание 1. Самостоятельно допишите значения терминов в таблицу 1.

Таблица 1

№ п/п	Термин	Значение
1	Наружный нос	костно-хрящевое образование, покрытое мышцами и кожей, по своему виду напоминающее полулю трехгранную пирамиду неправильной формы
2.	Преддверие носа	передний отдел полости носа, внутренняя поверхность которого выстлана кожей; отделен от остальной части полости носа ее порогом
3.	Вибриссы	осозательные механочувствительные длинные жёсткие волосы, обычно расположены группами в преддверии полости носа
4.	Ноздри	
5.	Хоаны	
6.	Общий носовой ход	
7.	Верхний носовой ход	
8.	Нижний носовой ход	
9.	Ринит	
10.	Пазухи носа	воздухоносные полости в костях черепа, сообщающиеся с полостью носа, различают четыре придаточные пазухи носа, названные в соответствии с их локализацией

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Термин	Значение
11.	Гайморит	
12.	Преддверие гортани	
13.	Голосовые связки	
14.	Трахеит	
15.	Ларингит	
16.	Бифуркация трахеи	
17.	Главные бронхи	
18.	Долевые бронхи	

Задание 2. Самостоятельно подготовиться к проверочной работе по терминологии к практическому занятию № 1.

Таблица 2

Варианты проверочной работы

Вариант 1	Вариант 2
1. Преддверие носа 2. Вибриссы 3. Ноздри 4. Хоаны 5. Общий носовой ход 6. Голосовые связки 7. Нижний носовой ход 8. Наружный нос 9. Долевые бронхи	1. Пазухи носа 2. Гайморит 3. Преддверие гортани 4. Верхний носовой ход 5. Трахеит 6. Ларингит 7. Бифуркация трахеи 8. Главные бронхи 9. Ринит

Тест № 1 по теме «Воздухоносные пути»

1. Дыхательную и газообменную функцию выполняют

а – полость носа

б – легкие

в – гортань

г – бронхи

2. Самым узким местом в воздухоносных путях является

- а – глотка
- б – гортань
- в – трахея
- г – бронхи

3. Длина голосовой щели у мужчин

- а – 6 – 19 мм
- б – 20 – 24 мм
- в – 25 – 29 мм
- г – 30 – 34 мм

4. Слизистая оболочка дыхательных путей выстлана

- а – переходным эпителием
- б – многослойным неороговевающим
- в – кубическим
- г – мерцательным

5. В бронхиальном дереве нет бронхов

- а – долевого
- б – трахейных
- в – сегментарных
- г – дольковых

6. Непарные хрящи гортани

- а – черпаловидный
- б – рожковидный
- в – клиновидный
- г – перстневидный

7. Трахея имеет количество полуколец

- а – 10–15
- б – 16–20
- в – 21–25
- г – 26–30

8. Воздухопроводящую функцию в дыхательной системе выполняют

- а – придаточные пазухи носа
- б – слуховая труба
- в – легкие
- г – трахея и бронхи

9. Голосовые связки и напрягающие их мышцы расположены в

а – желудочках гортани

б – в толще ложных складок

в – в толще нижних голосовых складок

г – в голосовой щели

10. Бронхиолы состоят из ткани

а – поперечно-полосатой

б – хрящевой

в – эпителиальной

г – гладкой мышечной

Ответы на тест № 1 по теме «Воздухоносные пути»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 2

Тема практического занятия: «Анатомо-физиологические особенности легких. Плевра. Средостение. Физиология легких».

Цель практического занятия: знать топографию, строение легких, плевры, дыхательный цикл, механизмы вдоха и выдоха, легочные объемы, представлять механизм возникновения пневмоторакса, уметь показывать на таблицах границы легких.

План практического занятия.

1. Строение легких.
2. Бронхиальное дерево.
3. Границы легких и плевры.
4. Строение плевры, плевральная полость.
5. Средостение.
6. Механизм вдоха и выдоха.
7. Первый вдох новорожденного.
8. Дыхательные объемы легких.
9. Фазы дыхательного цикла.
10. Регуляция дыхания.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Легкие

Легкие – паренхиматозный орган, расположенный в грудной полости. Правое легкое немного преобладает по размерам над левым. Масса правого легкого колеблется в норме от 360 до 570 г, левого – 325–480 г. В каждом легком имеются поверхности: диафрагмальная, грудино-реберная, средостенная. Диафрагмальная поверхность соприкасается с диафрагмой, грудино-реберная – с внутренней поверхностью ребер и грудины, средостенная – с органами средостения. Средостенная поверхность левого легкого в нижней части имеет углубление – сердечную вырезку. Поверхности легких отделены краями (передний, нижний). Легкие имеют верхушку и основание. Верхушка расположена над ключицей и выступает примерно на 2 см выше. Основание соответствует диафрагмальной поверхности. Легкие состоят из долей, разделенных щелями (бороздами), – косые и горизонтальная (у правого легкого).

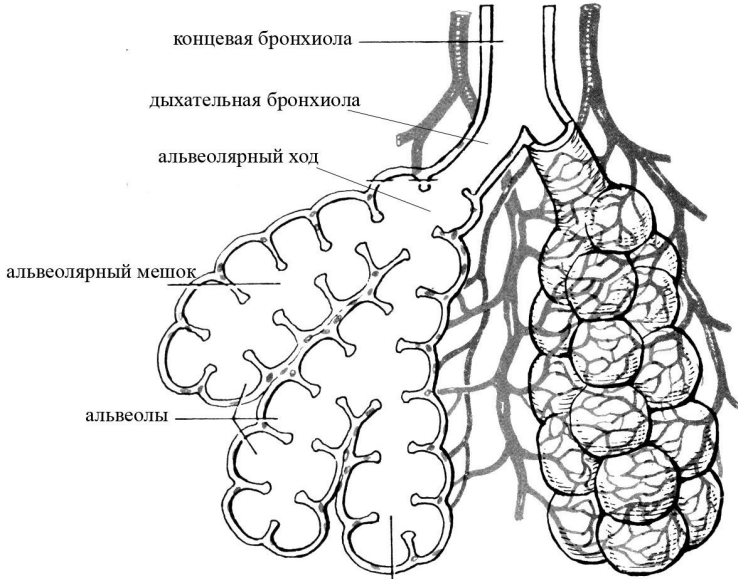


Рис. 3. Схема ациноза

В правом легком три доли: верхняя, средняя и нижняя. В левом – две: верхняя и нижняя. Доли легких состоят из сегментов. Между собой сегменты разделены рыхлой соединительной тканью. Каждый сегмент состоит из долек – участков легкого пирамидальной формы, их размер не превышает 10–15 мм, а общее количество около 1000 долек. На средостенной поверхности расположены ворота легких, куда входят главный бронх, легочная артерия и нервы, а выходят две легочные вены и лимфатические сосуды, они образуют корень легкого. Структурная единица легких – ацинус, в них и происходит обмен газов между внешней средой и кровью.

Стенка альвеол состоит из одного слоя клеток – альвеолоцитов, расположенных на базальной мембране. По другую сторону базальной мембраны находится густая сеть кровеносных капилляров. Альвеолярный эпителий постоянно вырабатывает активное вещество – сурфактант, оно снижает поверхностное натяжение и препятствует слипанию альвеол при выдохе. Он также очищает их поверхность от попавших с воздухом инородных частиц и обладает бактерицидной активностью. Площадь альвеол примерно 70–100 м².

Плевра и плевральная полость

Каждое легкое снаружи покрыто серозной оболочкой – плеврой, она имеет листки – висцеральный и париетальный. Висцеральный листок покрывает легкое со всех сторон, заходит в щели между долями, плотно срастается с подлежащей тканью. По поверхности корня легкого висцеральная плевра, не прерываясь, переходит в париетальную (пристеночную). Париетальная плевра покрывает стенки грудной полости, диафрагму и с боков средостение. Она прочно срастается с внутренней поверхностью стенок грудной полости. Плевра имеет те же поверхности, что и легкие: реберную, диафрагмальную и средостенную. Между висцеральным и париетальным листками образуется щелевидное замкнутое пространство, называемое плевральной полостью с небольшим количеством (20–30 мл) серозной жидкости, которая смачивает листки плевры и устраняет между ними трение. Плевра образует плевральные синусы: реберно-диафрагмальный и реберно-средостенный.

Пневмоторакс

Легочная ткань очень эластична. За счет эластической тяги легкие стремятся к спадению. В плевральной полости отрицательное давление воздуха меньше атмосферного примерно на 6–9 мм рт. ст. При ранении грудной стенки, ткани легких или бронхов возможна разгерметизация плевральной полости и воздух проникает в плевральную полость. Наличие воздуха в плевральной полости получило название пневмоторакса. Пневмоторакс подразделяют на открытый, закрытый и клапанный (напряженный), является опасным для жизни.

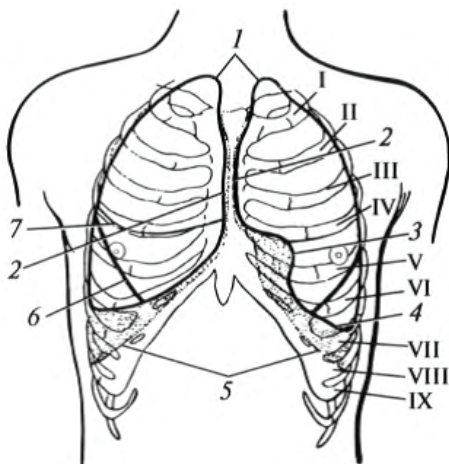


Рис. 4. Границы легких и плевры:

1 – верхняя граница легких и плевры; 2 – передняя граница легких и плевры; 3 – сердечная вырезка (проекция); 4 – нижняя граница легкого; 5 – нижняя граница плевры; 6 – косая щель (проекция); 7 – горизонтальная щель (проекция); I–IX – ребра

Средостение

Средостение – это комплекс органов, расположенных между двумя легкими (между плевральными полостями). Средостение подразделяют на два отдела: переднее и заднее. Условная граница между ними проходит по передней поверхности трахеи и главных бронхов. В переднем средостении расположены сердце с перикардом, вилочковая железа, диафрагмальные нервы и лимфатические узлы. В за-

дном средостении находятся трахея и главные бронхи, пищевод, блуждающий нерв, грудная часть аорты, симпатический ствол, грудной лимфатический проток, непарная и полунепарная вены, лимфатические узлы. Все пространство между этими органами заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью и жировой клетчаткой.

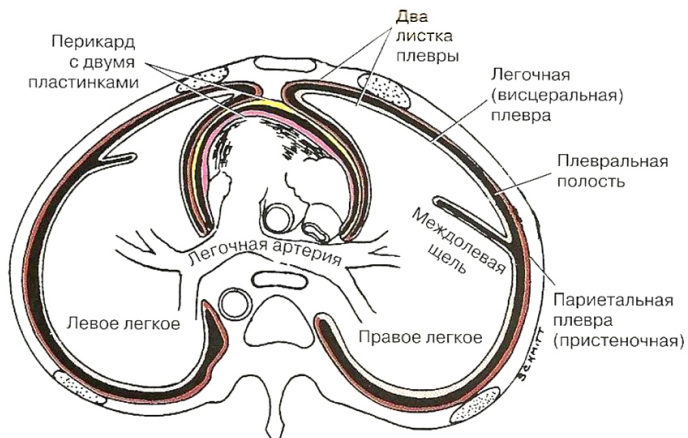


Рис. 5. Горизонтальный срез грудной клетки на уровне 9-го грудного позвонка

Физиология дыхания

Дыхание – это совокупность процессов, обеспечивающих поступление в организм человека кислорода для окисления органических веществ и удаления из организма углекислого газа.

Дыхание состоит из трех этапов.

1. Транспорт газов к легким и обратно – внешнее дыхание,

- а) обмен газов между атмосферным воздухом и альвеолярным;
- б) обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью.

2. Транспорт O_2 кровью ко всем органам и тканям организма, а углекислого газа – от тканей к легким (в соединении с гемоглобином и в растворенном состоянии);

- соединение гемоглобина с кислородом с образованием оксигемоглобина;
- соединение гемоглобина с углекислым газом с образованием карбгемоглобина;

- соединение гемоглобина с угарным газом с образованием карбоксигемоглобина;
- углекислый газ образует соли угольной кислоты – бикарбонаты.

3. Тканевое или внутреннее дыхание:

- окисление органических веществ с выделением углекислого газа и воды;
- утилизация кислорода с образованием углекислого газа.

Дыхание – жизненно важный процесс, поддерживающий жизнь.

Прекращение его на 4–6 мин ведет к кислородной недостаточности – гипоксии.

Биомеханика дыхательного акта

Частота дыхания (ЧД) в покое составляет 12–18 в минуту и обеспечивается дыхательными мышцами. Учащенное дыхание называют тахипноэ, а редкое – брадипноэ. Дыхательные мышцы делятся на основные и вспомогательные. К основным мышцам вдоха относят: диафрагму, наружные межреберные мышцы и мышцы, поднимающие ребра. Во время вдоха объем грудной полости увеличивается во всех направлениях. Механизм вдоха – активный процесс. При затрудненном дыхании участвуют вспомогательные мышцы: мышцы шеи (грудино-ключично-сосцевидная и лестничные), груди (большая и малая грудные, передняя зубчатая), спины (задняя верхняя зубчатая мышца). Внутренние межреберные мышцы, подреберные мышцы и поперечная мышца груди, задняя нижняя зубчатая мышца осуществляют выдох. Выдох – пассивный процесс под действием эластичности легких и тяжести грудной клетки. **Выделяют три типа дыхания** – грудной, брюшной и смешанный. При грудном типе преобладает увеличение объема грудной клетки за счет поднимания ребер, а не за счет опускания купола диафрагмы. Этот тип дыхания более характерен для женщин. Брюшной тип дыхания обеспечивается в первую очередь диафрагмой. На выдохе купол диафрагмы поднимается, и передняя брюшная стенка возвращается в исходное положение. Брюшной тип дыхания наблюдается у мужчин. У детей – смешанный тип дыхания

Механизм первого вдоха новорожденного

Легкие плода с момента их образования находятся в спавшемся состоянии. Находясь в организме матери, плод активно тренирует дыхательную мускулатуру: диафрагма и другие дыхательные мышцы периодически сокращаются, имитируя вдох и выдох. Однако околоплодная жидкость при этом не поступает в легкие: голосовая щель у плода находится в сомкнутом состоянии.

После родов поступление кислорода в организм новорожденного прекращается, так как пуповина перевязывается. Концентрация O_2 в крови плода уменьшается, а увеличивается содержание CO_2 , что приводит к закислению внутренней среды организма. Эти изменения регистрируются хеморецепторами дыхательного центра продолговатого мозга, импульсы идут к дыхательным мышцам – возникает первый вдох. Голосовая щель раскрывается, и воздух устремляется в нижние дыхательные пути и далее – в альвеолы легких, расправляя их. Первый выдох сопровождается возникновением характерного крика новорожденного. У недоношенных детей количество сурфактанта (белкового вещества для дыхания) недостаточно для обеспечения нормальной вентиляции легких, поэтому у них после рождения часто наблюдаются различные дыхательные расстройства.

Легочные дыхательные объемы

Для оценки функции легких проводится определение жизненной емкости легких спирометром. Определяют дыхательный объем, резервные объемы вдоха и выдоха, жизненную емкость легких, остаточный объем, общую емкость легких. **Дыхательный объем (ДО)** – количество воздуха, которое человек вдыхает и выдыхает при спокойном дыхании за один цикл, в среднем 300–700 мл. Объем воздуха, проходящий через легкие при спокойном дыхании за 1 мин, называют **минутным объемом дыхания (МОД)**. Его вычисляют, умножая ДО на частоту дыхания (ЧД). В состоянии покоя человеку требуется 8–9 л воздуха в минуту, т.е. около 500 л в час, 12000–13000 л в сутки. Объем воздухоносных путей, в котором находящийся воздух не принимает участия в газообмене, называют «дыхательным мертвым пространством». У взрослого человека на «мертвое пространство» приходится около 140–150 мл (т.е. 1/3 ДО). **Резервный объем вдо-**

ха (РОВд) – количество воздуха, которое человек может вдохнуть при самом сильном максимальном вдохе после спокойного вдоха, т.е. сверх дыхательного объема, в среднем 1500–2000 мл. **Резервный объем выдоха (РОВыд)** – количество воздуха, которое человек может дополнительно выдохнуть после спокойного выдоха. Он составляет около 1500–2000 мл.

Жизненная емкость легких (ЖЕЛ) – это количество воздуха, которое человек может максимально выдохнуть после самого глубокого вдоха ($ЖЕЛ = ДО + РОВд + РОВыд$) и составляет в среднем 3500–4500 мл.

Остаточный объем легких (ООЛ) – это количество воздуха, остающееся в легких после максимального выдоха, в среднем равен 1000–1500 мл. За счет остаточного объема легкие не тонут в воде.

Жизненная емкость легких зависит от развития грудной клетки, возраста, физического развития. После 40 лет ЖЕЛ начинает постепенно уменьшаться. Длительное вдыхание кислорода вызывает негативные последствия.

Таблица 3

Состав воздуха

воздух	кислород %	углекислый газ %
атмосферный	20,94	0,03
выдыхаемый	16	4
альвеолярный	14,4	5,6

Таблица 4

Парциальное давление газов при атмосферном давлении 760 мм рт. ст.

атмосферный воздух	159	0,2
альвеолярный воздух	100	40
в крови артериальной	60	
в крови венозной	40	46

Переход газов через аэрогематический барьер обусловлен разностью их концентраций по обе стороны этой мембраны. Для газовой среды применяют понятие «парциальное давление», это та часть общего давления газовой смеси, которая приходится на данный газ. Газ

растворен в жидкой среде. В течение 1 мин из организма человека в состоянии покоя удаляется около 230 мл углекислого газа. Повышенное и пониженное атмосферное давление влияют на процессы дыхания. При пониженном давлении снижается и ПД O_2 . Это наблюдается, например, при подъеме на высоту. На высоте до 3000 м над уровнем моря человек чувствует себя вполне удовлетворительно. Компенсаторно увеличивается частота дыхания, ускоряется кровообращение. Организм адаптируется к меньшему количеству кислорода, содержащемуся в воздухе. При подъеме выше 4000–6000 м появляются одышка, приступы удушья, сердцебиение; некоторые участки кожи становятся цианотичными (фиолетовой окраски). Возникает так называемая «горная болезнь».

Повышение давления наблюдается, например, при нырянии с аквалангом. Через каждые 10 м глубины давление повышается на 1 атм. При этом в кровь попадает большое количество газов. При быстром подъеме с глубины давление резко снижается. Газы, растворенные в крови, выходят из нее и могут образовывать пузырьки (как при открывании бутылки с газированной водой). Образовавшиеся пузырьки с током крови переносятся в мелкие сосуды и закупоривают их. Возникает кессонная болезнь, которая может привести к смерти. Чтобы избежать ее появления, подъем с глубины следует осуществлять постепенно.

Регуляция дыхания

Изменения состава окружающей газовой среды, тяжелая физическая работа, некоторые заболевания дыхательной системы приводят к снижению концентрации кислорода, растворенного в крови. Кислородный дефицит носит название гипоксии. В то же время любые обменные процессы сопровождаются выделением углекислого газа. Увеличение концентрации CO_2 в организме называется гиперкапнией. Повышение содержания углекислого газа сопровождается закислением внутренней среды организма или ацидозом. В организме есть рецепторы, называют хеморецепторами, которые реагируют на изменения состава крови во внутренней среде. В регуляции дыхания участвуют чувствительные нервные окончания, реагирующие на растяжение легких, химическое раздражение дыхательных путей. Важную роль играют проприоцепторы дыхательных мышц.

Дыхательный центр продолговатого мозга регулирует частоту дыхания постоянно, автоматически генерируя нервные импульсы. В нем два отдела: инспираторный (центр вдоха) и экспираторный (центр выдоха). Повышение концентрации углекислого газа в крови приводит к увеличению интенсивности дыхания, увеличивается его частота. Дыхательный центр тесно связан с сосудодвигательным, также расположенным в продолговатом мозге. Последний обеспечивает увеличение количества крови, проходящей через малый круг кровообращения. От дыхательного центра импульсы идут в спинной мозг, который обеспечивает иннервацию дыхательных мышц.

Под действием симпатической нервной системы просвет бронхов расширяется, секреция угнетается. Парасимпатическая система вызывает обратные эффекты. Кроме того, угнетать работу желез и расширять просвет бронхов способны различные биологически активные вещества (адреналин, норадреналин). Противоположное действие оказывают ацетилхолин, гистамин.

При вдыхании дыма, газов, остро пахнущих веществ происходит рефлекторная задержка дыхания, сужение голосовой щели, сужение бронхов. Эти рефлексы защищают нижние дыхательные пути и легкие от проникновения в них раздражающих веществ.

Временная рефлекторная остановка дыхания – апноэ – происходит при действии воды на область нижнего носового хода (при умывании, нырянии), а также во время акта глотания, предохраняя дыхательные пути от попадания в них воды или пищи. При раздражении рецепторов слизистой оболочки гортани, трахеи, бронхов возникает защитный кашлевой рефлекс: после глубокого вдоха происходит резкое сокращение мышц выдоха; голосовая щель открывается и воздух устремляется наружу. Механизм чиханья аналогичен кашлевой реакции. Раздражение рефлексогенной зоны полости носа также вызывает интенсивное слезотечение. Слеза стекает через носослезный канал в полость носа и, смывая раздражающее вещество, выполняет защитную функцию.

Таблица 5

Терминология по теме «Дыхательная система»

Ацинус	структурно функциональная единица легких
Пневмоторакс	повреждение плевры

Инспирация	вдох
Экспирация	выдох
Оксигемоглобин	соединение гемоглобина с кислородом O ₂
Карбогемоглобин	соединение гемоглобина с углекислым газом CO ₂
Карбоксигемоглобин	соединение гемоглобина с угарным газом CO
Тахипноэ	учащение дыхания
Брадипноэ	понижение частоты дыхания
Апноэ	остановка дыхания
Диспноэ	одышка
Асфиксия	удушье
Гипоксия	кислородное голодание

Контрольные вопросы:

1. Назовите этапы дыхания.
2. Какие доли, поверхности и края выделяют в легком?
3. Перечислите границы легких.
4. Что такое пневмоторакс? Назовите основные его виды.
5. Перечислите органы переднего и заднего средостения.
6. Дайте характеристику дыхательных объемов.
7. Где расположен дыхательный центр?
8. Какова его роль в акте дыхания?

Таблица 6

Варианты проверочной работы по терминологии

Вариант 1	Вариант 2
1. Тахипноэ	1. Брадипноэ
2. Инспирация	2. Экспирация
3. Торакометрия	3. Апноэ
4. Средостение	4. Вентиляция легких
5. Ацинус	5. Оксигемоглобин
6. Карбоксигемоглобин	6. Карбогемоглобин
7. Гипоксия	7. Плевра
8. Наука о дыхательной системе	8. Диспноэ
9. Плевра	9. Кессонная болезнь
10. Пульмонология	10. Висцеральный и париетальный

Тест № 1 по теме «Анатомия и физиология легких»

1. Контролирует активность дыхательного центра к изменяющимся условиям окружающей среды

- а – спинной мозг
- б – продолговатый мозг
- в – кора головного мозга
- г – гипоталамус

2. Объем остаточного воздуха (в мл)

- а – 300–500
- б – 1500–2000
- в – 140–150
- г – 1000–1500

3. Соединение гемоглобина с угарным газом

- а – карбоксигемоглобин
- б – карбогемоглобин
- в – бикарбонат
- г – оксигемоглобин

4. Без кислорода человек не может прожить более

- а – 1–3 мин
- б – 4–6 мин
- в – 7–9 мин
- г – 10–12 мин

5. В плевральной полости отрицательное давление меньше атмосферного на

- а – 1–3
- б – 4–6
- в – 6–9
- г – 9–12

6. Главным естественным возбудителем дыхательного центра является

- а – недостаток углекислого газа
- б – избыток углекислого газа
- в – недостаток кислорода
- г – избыток кислорода

7. Легкие по передней подмышечной линии пересекают ребро

- а – 6

б – 7

в – 8

г – 9

8. Увеличение частоты дыхательных движений более 18 циклов в минуту

а – апноэ

б – диспноэ

в – брадипноэ

г – тахипноэ

9. Соединение гемоглобина с углекислым газом называется

а – бикарбонаты

б – оксигемоглобин

в – карбогемоглобин

г – карбоксигемоглобин

10. Первые отчетливые признаки горной болезни у человека наблюдаются при подъеме на высоту (в км)

а – 2–3

б – 4–5

в – 6–7

г – 8–9

Ответы на тест № 1 по теме «Анатомия и физиология легких»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Анатомия и физиология легких»

1. Ворота легких находятся на поверхности

а – диафрагмальной

б – медиастинальной

в – грудино-реберной

г – латеральной

2. 1 г гемоглобина связывает кислорода (мл)

а – 1,24

б – 1,34

в – 1,44

г – 1,54

3. Плевра пересекает по задней подмышечной линии ребро

а – 8

б – 9

в – 10

г – 11

4. Резервный объем вдыхаемого воздуха (в мл)

а – 1000–1500

б – 1500–2000

в – 2000–2500

г – 140–150

5. Объем мертвого пространства дыхательных путей при вдыхании 500 мл воздуха составляет

а – 120–130 мл

б – 130–140 мл

в – 140–150 мл

г – 150–150 мл

6. Измерение размеров грудной клетки

а – спирометрия

б – торакометрия

в – антропометрия

г – перкуссия

7. Нормальная частота дыхательных движений у мужчин в минуту

а – 10–11

б – 12–18

в – 19–25

г – 26–30

8. Какой поверхности нет у легких

а – диафрагмальной

б – латеральной

в – медиастинальной

г – грудино-реберной

9. Экспираторный и инспираторный центры расположены в

а – спинном мозге

б – коре головного мозга

в – гипоталамусе

г – продолговатом мозге

10. У новорожденного ребенка вдох происходит из-за накопления в крови

- а – угарного газа
- б – углекислого газа
- в – кислорода
- г – много азота

Ответы на тест № 2 по теме «Анатомия и физиология легких»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 3 по теме «Анатомия и физиология легких»

1. По средней подмышечной линии легкие находятся на ребре

- а – 7
- б – 8
- в – 9
- г – 10

2. Соединение гемоглобина и кислорода

- а – карбоксигемоглобин
- б – карбогемоглобин
- в – бикарбонат
- г – оксигемоглобин

3. В состав легочного ацинуса не входит

- а – бронхиола
- б – альвеолярный ход
- в – альвеолярные мешочки
- г – дольковые бронхи

4. Парциальное давление углекислого газа в атмосферном воздухе равно

- а – 0,02
- б – 0,2
- в – 2,0
- г – 20,0

5. Одышка и остановка дыхания соответственно

- а – брадипноэ, апноэ
- б – апноэ, брадипноэ

в – диспноэ, брадипноэ

г – диспноэ, апноэ

6. Плевра по средней подмышечной линии пересекает ребро

а – 7

б – 8

в – 9

г – 10

7. При транспорте газов кровью не происходит

а – образования оксигемоглобина

б – образование карбогемоглобина

в – образования карбоксигемоглобина

г – клеточного дыхания

8. Кессонная болезнь возникает при

а – быстром опускании под воду

б – быстром подъеме из-под воды

в – медленном подъеме из-под воды

г – медленном опускании под воду

9. Структурно-функциональная единица легких

а – доля

б – сегмент

в – долька

г – ацинус

10. Человек в состоянии покоя вдыхает и выдыхает воздуха в пределах (мл)

а – 140–150

б – 1000–1500

в – 1500–2000

г – 300–700

Ответы на тест № 3 по теме «Анатомия и физиология легких»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 3

Тема практического занятия: «Анатомо-физиологические особенности полости рта, глотки, пищевода, желудка, кишечника».

Цель практического занятия: знать план строения и функции пищеварительной системы, строение полости рта и ее органов, местоположение глотки, пищевода, желудка, топографию отделов тонкого и толстого кишечника, состав соков, функции ферментов, уметь показать на таблицах муляжах, планшетах органы и их отделы.

План практического занятия.

1. Функции пищеварительной системы.
2. Особенности строения органов пищеварительной системы. Оболочки.
3. Строение брюшины.
4. Паренхиматозные органы.
5. Полость рта и ее органы (зубы, язык, слюнные железы).
6. Строение и значение глотки, пищевода.
7. Строение и значение желудка.
8. Строение и значение тонкого кишечника.
9. Строение и значение толстого кишечника.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Функции пищеварительной системы

1. **Механическая** функция связана с измельчением, перемешиванием, продвижением по пищеварительному тракту и выделением из организма невсосавшихся продуктов.

2. **Секреторная** функция связана с образованием пищеварительных соков, секретов – слюны, желудочного, панкреатического, кишечного, желчи, в которых много воды для размягчения, разжижения пищи, перевода содержащихся в ней веществ в растворенное состояние. За сутки пищеварительные железы секретируют около 8–10 л соков.

3. **Ферментативная** функция. Пищеварительные соки содержат белки – ферменты – биологические катализаторы. Они расщепляют

полимеры на мономеры. Ферменты обладают строгой специфичностью, т. е. каждый фермент расщепляет определенные питательные вещества. Например, пепсин и трипсин расщепляют только белки. Ферменты активны только в строго определенных условиях среды (кислотность, температура). Кислая среда – менее 7, щелочная – более 7.

4. **Бактерицидная** функция реализуется веществами в пищеварительных соках, способными убивать болезнетворные бактерии (лизоцим слюны, соляная кислота желудочного сока и др.).

5. **Всасывательная** функция – через эпителий слизистой оболочки из просвета пищеварительного канала мономеры поступают в кровь и лимфу за счет диффузии и активного всасывания. Диффузия – это движение веществ из растворов с большей концентрацией в растворы с меньшей концентрацией. Активное всасывание – процесс транспорта веществ через клеточные мембраны с помощью специальных белков-переносчиков.

Особенности строения органов пищеварительной системы

Наука о внутренностях называется **спланхнология**. В пищеварительной системе различают полые (трубчатые) и паренхиматозные (железистые) органы. **Полые органы** имеют внутри полость, строение стенки очень похожее: глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка. **Паренхиматозные органы**, построенные из железистой ткани (паренхимы): крупные слюнные железы, печень, поджелудочная железа. Специфическое строение имеют язык (слизисто-мышечный орган) и зубы (состоят из твердых тканей). Стенка полых органов состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной (или адвентициальной).

Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность органа, может быть однослойным (в желудке и кишечнике) или многослойным (в полости рта, глотке, пищеводе). Из-за небольшой толщины эпителия через него просвечивают сосуды, слизистая оболочка имеет бледно-розовую окраску. Продолжительность жизни эпителиальных клеток небольшая. Они быстро отмирают, а на их месте тут же появляются новые, происходящие из базальных клеток, находящихся на базальной мембране эпителия.

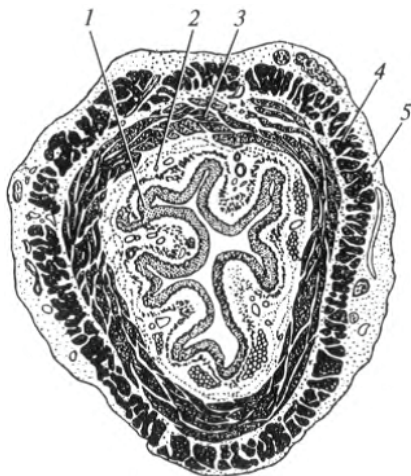


Рис. 6. Строение стенки пищевода:

1 – слизистая оболочка; 2 – подслизистая основа; 3 – циркулярный слой мышечной оболочки; 4 – продольный слой мышечной оболочки; 5 – адвентиция

Слизистая оболочка содержит многочисленные железы, которые могут выделять либо слизь, либо секрет, необходимый для химической обработки пищи. Последний слой слизистой оболочки – подслизистая основа из рыхлой волокнистой соединительной ткани. В нем находятся внутриорганные сосуды и нервы. Мышечная оболочка (средняя) из двух слоев гладкой мышечной ткани – продольного (наружного) и циркулярного (внутреннего), в некоторых органах образует сфинктеры. За счет мышечной оболочки осуществляется механическая функция пищеварительной системы (продвижение и перемешивание пищи). Наружная оболочка (адвентиция) в глотке, пищеводе, серозная оболочка (брюшина) покрывает органы брюшной полости. Это тонкая прозрачная пленка, покрытая снаружи одним слоем плоских клеток – мезотелием. Жидкость его уменьшает трение одного органа о другой при их сокращении. Серозная оболочка выполняет следующие основные функции: разграничительную (препятствует сращению органов друг с другом) и защитную.

Морфофункциональные особенности брюшины

Брюшная полость – самая большая из полостей тела, представляет собой пространство, ограниченное мышцами и выстланное вну-

трибрюшной фасцией. Стенки: диафрагма – сверху; переднелатеральная группа мышц живота – спереди и с боков; поясничный отдел позвоночного столба с прилегающими к нему большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы – сзади; внутренние стенки большого и малого таза, а также мышцы промежности – снизу.

Брюшина, выстилающая внутреннюю поверхность брюшной стенки, называется париетальной (пристеночной), а покрывающая органы, расположенные в этой полости, – висцеральной. Брюшина покрывает органы по-разному:

а) **интраперитонеально** – орган покрыт брюшиной со всех сторон, имеет чаще брыжейку, фиксирующую их к задней стенке брюшной полости, они подвижны: желудок, тонкая кишка (за исключением двенадцатиперстной), слепая кишка, червеобразный отросток, поперечная ободочная кишка, сигмовидная ободочная кишка, верхний отдел прямой кишки, селезенка;

б) **мезоперитонеальное** положение – орган покрыт брюшиной с трех сторон: восходящая и нисходящая ободочные кишки, печень, матка;

в) **экстраперитонеальное** положение – орган покрыт брюшиной только с одной стороны, эти органы неподвижны: двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа, почки и надпочечники, мочеточники.

Париетальная брюшина переходит в висцеральную без перерыва. В результате образуется замкнутое щелевидное пространство, которое называется брюшинной полостью, заполненное серозной жидкостью 20–30 мл. У женщин полость брюшины сообщается с внешней средой через просветы маточных труб.

Брюшина образует связки, брыжейки, сальники, складки. **Связки брюшины** переходят с одного органа на другой: венечная и серповидная связки печени, с помощью которых этот орган прикрепляется к диафрагме. **Брыжейки** – дубликатуры брюшины, связывающие орган с задней стенкой брюшной полости. В них проходят сосуды и нервы, питающие и иннервирующие орган. Их имеют все органы, расположенные интраперитонеально, образуют свою брыжейку. Наиболее крупными являются брыжейки тонкой и поперечной ободочной кишок. Опасное перекручивание их – заворот кишечника. **Сальники:**

малый из двух листков брюшины и большой из четырех листков брюшины, между листками – жировая ткань. **Паренхиматозные органы** состоят из собственно железистой ткани – паренхимы – и соединительной ткани – стромы. В строме проходят сосуды и нервы, питающие секреторные клетки органа. Из железистой ткани секрет выходит в просвет пищеварительного канала по выводным протокам.

В пищеварительной системе можно выделить пищеварительный канал (пищеварительный тракт) и пищеварительные железы. В состав пищеварительного канала входят ротовая полость и полые органы: глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишки. Длина его 8–10 метров.

Строение полости рта

Начинается пищеварительная система **полостью рта**, состоящей из двух отделов: преддверия рта и собственной полости рта. Преддверие рта – щелевидное пространство между губами и щеками – снаружи, зубами и деснами – внутри. В преддверие полости рта открывается выводной проток околоушной железы на уровне второго верхнего большого коренного зуба. Ротовая щель ограничена верхней и нижней губами. В толще губ и щек расположены лицевые мышцы. Наружная поверхность их покрыта кожей, а внутренняя – слизистой оболочкой из многослойного плоского неороговевающего эпителия и содержит многочисленные мелкие слюнные железы. По средней линии она образует уздечки верхней и нижней губ. Слизистая оболочка покрывает десны. **Десны** покрывают альвеолярные отростки челюстей. Собственно полость рта имеет верхнюю стенку и дно, сзади зев сообщается с глоткой.

Верхняя стенка представлена **твердым и мягким нёбом**, отделяет полость рта от полости носа (см. стенки полости носа). Мягкое нёбо – это продолжение твердого нёба из поперечно-полосатых мышц (нёбная занавеска), опускается вниз при дыхании, по середине заканчивается нёбным язычком. От мягкого нёба в стороны и книзу расположены **две пары дужек**: нёбно-язычные (передние) и нёбно-глочные (задние). Дужки из слизистой оболочки, содержащие одноименные мышцы. Между ними с каждой стороны находится углубление, в котором расположена нёбная миндалина.

Дно полости рта образовано мышцами, лежащими выше подъязычной кости. Они выстланы изнутри слизистой оболочкой. В полости рта расположены зубы и язык. В нее также открываются протоки слюнных желез. В полости рта пища находится в среднем 10–20 с.

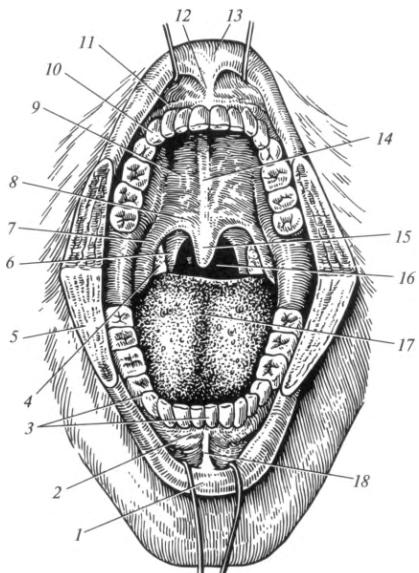


Рис. 7. Полость рта:

1 – нижняя губа; 2 – десна нижней челюсти; 3 – зубы нижней челюсти; 4 – нёбная миндалина; 5 – щека (рассечена); 6 – нёбно-глоточная дужка; 7 – нёбно-язычная дужка; 8 – мягкое нёбо; 9 – твердое нёбо; 10 – зубы верхней челюсти; 11 – десна верхней челюсти; 12 – уздечка верхней губы; 13 – верхняя губа; 14 – нёбный шов; 15 – нёбный язычок; 16 – зев; 17 – язык; 18 – уздечка языка

Строение зубов

Молочные зубы появляются с 6–7-го месяцев жизни. В 2-летнем возрасте у ребенка насчитывается **20 молочных** зубов. С 6–7 лет начинается замена молочных зубов на постоянные. С 17 до 25 растут зубы мудрости (последние большие коренные зубы). У взрослого человека **32 постоянных** зуба. Зубы имеют коронку, шейку и корень. Коронка зуба возвышается над десной. Шейка – суженная часть, прикрыта десной. Корень зуба находится в альвеолярной ячейке челюсти. Он соединяется с ней при помощи соединительной ткани, носящей название **периодонт**. Коронка покрыта **эмалью**, самой твердой тканью организма. **Цемент** покрывает снаружи шейку и корень зуба. Основное вещество зуба, **дентин**, входит в состав как коронки, так и корня. Эмаль, дентин и цемент – **твердые ткани**. В центре зуба имеется полость, в которой находится **пульпа, или нервно-сосудистый**

пучок из рыхлой соединительной ткани, сосудов и нервов, питающих и иннервирующих зуб. Различают четыре типа зубов: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы.

Таблица 7

Зубная формула

Название	резцы	клыки	премоляры	моляры
	на каждой челюсти			
зубы молочные	2	1	0	2
зубы постоянные	2	1	2	3
корни	1	1	2	на верхней – 3, на нижней – 2

Резцы откусывают пищу, клыки удерживают, коренные перетирают своими бугорками. Поверхности зубов: язычная, щечная, губная, жевательная с бугорками, соприкасающаяся между зубами. Зубы выполняют функции захвата и измельчения пищи, способствуют чистоте и благозвучию речи.

Строение языка

При сомкнутых челюстях **язык** полностью заполняет полость рта. Это **слизисто-мышечный** орган, прикрепленный к дну ротовой полости. Части языка: верхушка-**кончик**, **тело** и **корень**, который прикрепляется к подъязычной кости. Верхняя поверхность – спинка, на ней по средней линии проходит продольная борозда. На корне языка – **язычная миндалина**. Язык покрыт слизистой оболочкой с сосочками языка. Они определяют качество пищи, вкус, температу-

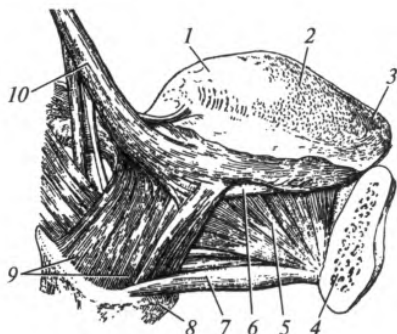


Рис. 8. Мышцы языка:

1 – корень языка; 2 – тело языка; 3 – верхушка языка; 4 – нижняя челюсть; 5 – подбородочно-язычная мышца; 6 – нижняя продольная мышца языка; 7 – челюстно-подъязычная мышца; 8 – подъязычная кость; 9 – подъязычно-язычная мышца; 10 – шиловязычная мышца

ру. Пять видов **сосочков**: нитевидные, конусовидные, листовидные, грибовидные и желобоватые. Нитевидные и конусовидные сосочки отвечают за общую чувствительность, грибовидные, желобоватые и листовидные – за вкусовую.

Мышцы языка поперечно-полосатые: скелетные и собственные. Скелетные мышцы обеспечивают перемещение пищи из полости рта в глотку. Собственные изменяют его форму.

К скелетным мышцам языка относятся:

- подбородочно-язычная мышца (тянет язык вниз и вперед);
- подъязычно-язычная мышца (выполняет движения вниз и назад);
- шилоязычная мышца (одностороннее сокращение вызывает перемещение языка в ту или иную сторону; при двустороннем сокращении она тянет орган назад и вверх).

К собственным мышцам относятся:

- верхняя и нижняя продольные (обеспечивают укорочение и изгибы языка в разные стороны);
- поперечная (уменьшает ширину, верхние пучки сворачивают язык в трубочку);
- вертикальная (делает язык более широким и плоским).

Слюнные железы

Слюнные железы по размеру делятся на большие (крупные) и малые. В полость рта открываются протоки трех пар больших слюнных желез. Это околоушные, подъязычные и поднижнечелюстные железы и много малых слюнных желез: нёбные, губные, язычные, щечные и десневые. Большие слюнные железы вырабатывают слюну только в период пищеварения, малые функционируют и в покое, постоянно поддерживая слизистую оболочку ротовой полости в увлажненном состоянии. По составу выделяемого секрета слюнные железы подразделяют на белковые, слизистые и смешанные. Околоушная слюнная железа выделяет жидкость, богатую белком. К слизистым относят нёбные, язычные слюнные железы. Смешанные слюнные железы – это подъязычная, поднижнечелюстная, губные и щечные железы.

Околоушная железа массой 20–30 г, расположена книзу от наружного слухового прохода, прикрывает собой жевательную мыш-

цу. Ее проток открывается в преддверии рта, на слизистой оболочке щеки на уровне второго большого коренного зуба верхней челюсти.

Поднижнечелюстная железа лежит несколько ниже от тела нижней челюсти. Выводной проток железы открывается под языком на **подъязычном сосочке**.

Подъязычная железа лежит под слизистой оболочкой дна ротовой полости. Проток подъязычной слюнной железы открывается на подъязычном сосочке.

Слюнные железы вырабатывают слюну. За 1 сутки вырабатывается 1,5–2,0 литра слюны, и это зависит от качества пищи. Состав слюны – 99 % воды и 1 % приходится на сухое вещество, в составе которого соли неорганические, вязкое вещество **муцин, которое** образует пищевой комочек и бактерицидное вещество **лизоцим**. В состав слюны входят также пищеварительные ферменты **амилаза и мальтаза**, расщепляющие углеводы. Это **амилолитические ферменты**. Амилаза расщепляет крахмал и гликоген. Мальтаза расщепляет мальтозу на две молекулы глюкозы. Слюна слабощелочной среды. Регулирует секрецию слюнных желез нервная система. Парасимпатическая нервная система усиливает слюноотделение – вырабатывается большое количество жидкой слюны. Симпатическая нервная система вызывает необильное отделение вязкой слюны. Снижение количества выделяемой слюны носит название **гипосаливация**, повышение – **гиперсаливация**.

Строение глотки

Глотка – орган воронкообразной формы, в который из полости рта попадает пережеванная и смоченная слюной пища. Этот орган прикреплен к основанию черепа и переходит в пищевод на уровне седьмого шейного позвонка. В среднем длина глотки составляет 12–14 см. В ней осуществляется перекрест пищеварительного и дыхательного путей. Боковые участки органа граничат с сосудисто-нервным пучком шеи, включающим общую сонную артерию, внутреннюю яремную вену и блуждающий нерв. Соответственно расположению глотки в ней выделяют три части: носовую, ротовую, гортанную. Стенки глотки: верхняя (свод), задняя, переднюю и две боковые. Носоглотка сообщается с полостью носа при помощи хоан,

со средним ухом через две слуховые трубы (евстахиевы). Ротоглотка расположена позади зева, который ограничен двумя парами нёбных дужек по бокам, мягким нёбом – сверху и корнем языка снизу. Эпителий многослойный неороговевающий. В ротоглотке перекрещиваются пищеварительный и дыхательный пути. Гортанная часть самая узкая у глотки, снизу переходит в пищевод. Эпителий гортанной части многослойный плоский неороговевающий. Стенка глотки состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной. В слизистой оболочке глотки находятся миндалины кольца Пирогова, относящиеся к иммунной системе:

- нёбная миндалина (парная) – расположена между двумя нёбными дужками;
- трубная миндалина (парная) – находится возле выхода в глотку слуховой трубы;
- язычная миндалина (непарная) – лежит на корне языка;
- глоточная миндалина (непарная) – на верхней стенке глотки.

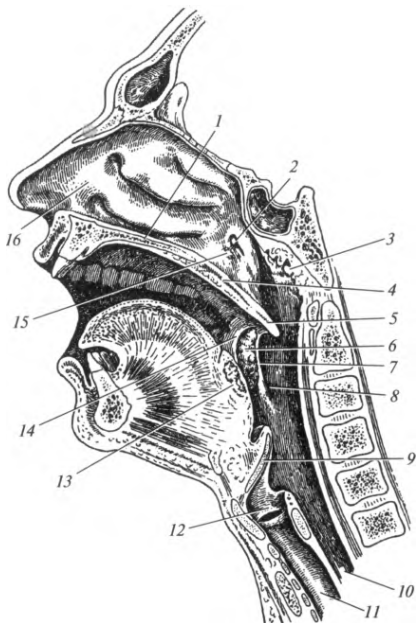


Рис. 9. Строение глотки:

1 – твердое нёбо; 2 – глоточное отверстие слуховой трубы; 3 – глоточная миндалина; 4 – мягкое нёбо; 5 – нёбный язычок; 6 – нёбная миндалина; 7 – нёбно-глоточная дужка; 8 – ротоглотка; 9 – надгортанник; 10 – пищевод; 11 – трахея; 12 – гортань; 13 – язычная миндалина; 14 – нёбно-язычная дужка; 15 – трубная миндалина; 16 – полость носа

Размеры миндалин с возрастом уменьшаются до полного исчезновения (атрофии). У взрослого человека хорошо заметными остаются только нёбные миндалины.

Под слизистой оболочкой расположен слой соединительной ткани, носящий название **глоточно-базилярной фасции**. Благодаря ей глотка прикрепляется **к основанию черепа**. Мышечная оболочка глотки состоит из поперечно-полосатых мышц, сокращение которых способствует продвижению пищевого комка в пищевод. Различают **две группы мышц** глотки:

1. мышцы – сжиматели, или констрикторы: **верхний, средний и нижний**;

2. **мышцы, поднимающие глотку**: шилоглоточная и нёбно-глоточная; они лежат продольно.

Снаружи глотка покрыта **адвентицией**, которая ограничивает подвижность органа. Глотка обеспечивает защиту организма от проникновения болезнетворных бактерий **и вирусов**.

Строение пищевода

Пищевод – полый орган длиной **25–30 см** начинается от глотки на уровне **VI** шейного позвонка, а заканчивается на уровне **XI** грудного позвонка, переходя в желудок. Впереди пищевод срастается с трахеей, граничит с грудной частью аорты. Пищевод имеет три сужения:

- 1) глоточное, находящееся в месте перехода глотки в пищевод;
- 2) бронхиальное в месте его соприкосновения с левым главным бронхом;
- 3) диафрагмальное – в области пищевода отверстия диафрагмы.

Оболочки: слизистая, мышечная и адвентициальная. **Слизистая** оболочка из многослойного неороговевающего эпителия образует продольные многочисленные складки, которые дают возможность пищеводу расширяться при продвижении пищевого комка. **Мышечная** оболочка верхней части пищевода из поперечно-полосатой мышечной ткани. В средней трети присоединяются гладкие мышечные клетки, а в нижней части – полностью гладкая мышечная ткань. Слои мышечной оболочки: наружный – продольный и внутренний – цирку-

лярный. **Наружная** оболочка в шейной и грудной частях – **адвентиция**, а в брюшной части – серозная оболочка – **брюшина**. Пищевой комок продвигается за счет силы тяжести и перистальтических сокращений мышечной оболочки. Жидкая пища проходит по пищеводу за 1–2 с, более плотная пища продвигается в течение 3–10 с.

Акт глотания

Рефлекторный акт, центр глотания находится в продолговатом мозге и функционально связан с нейронами дыхательного и сосудодвигательного центров, также расположенных в этом отделе нервной системы. Поэтому при глотании автоматически прекращается дыхание, изменяется работа сердца и сосудов. Пища после обработки в ротовой полости превращается в **пищевой комок**. Продвигается к корню языка, где находятся многочисленные чувствительные нервные окончания, и нервные импульсы поступают в продолговатый мозг – в центр глотания. По двигательным нейронам черепных нервов импульсы идут к мышцам языка, мягкого нёба, глотки. Язык двигается назад и проталкивает пищевой комок в глотку. Мягкое нёбо (нёбная занавеска) поднимается и полностью отграничивает носовую часть глотки от ротовой. В результате пищевой комок не может попасть в полость носа. Мышцы глотки и гортани продвигают пищевой комок. Надгортанник перекрывает вход в гортань, и пищевой комок направляется в пищевод.

Строение желудка

Желудок – полый мышечный орган, находится в брюшной полости, в левом подреберье. Форма желудка индивидуальна и зависит от типа телосложения. К тому же у одного и того же человека она изменяется в зависимости от степени наполнения. Вместимость желудка у взрослого человека колеблется от 1,5 до 4 л. Желудок имеет две поверхности: переднюю и заднюю, которые по краям переходят одна в другую. Край, обращенный вверх, называют **малой кривизной**, край, обращенный книзу, – **большой кривизной**. В желудке выделяют несколько частей. Часть, граничащая с пищеводом, называется **кардиальной**. Слева от нее расположена выдающаяся вверх в виде купола часть, называемая **дном** желудка. Кардиальная часть и дно

граничат с телом желудка. **Привратниковая** (пилорическая) **часть** переходит в двенадцатиперстную кишку. В месте перехода находится сфинктер, регулирующий процесс продвижения пищи в тонкую кишку – **пилорический сфинктер**.

В стенке желудка выделяют **три оболочки**: слизистую, мышечную и серозную. **Слизистая оболочка** образует многочисленные складки. Она выстлана однослойным призматическим эпителием. В ней расположено большое количество (до 35 млн) желез. Главные клетки секретируют пепсиноген; обкладочные, или париетальные, клетки вырабатывают соляную кислоту; слизистые, или добавочные, клетки (мукоциты) – выделяют слизь (преобладают в кардинальных и пилорических железах). В просвете желудка секреты всех желез смешиваются и образуется желудочный сок. Его количество за сутки достигает 1,5–2,0 л. Такое количество сока позволяет разжижать и переваривать поступающую пищу, превращая ее в кашицу (химус). **Мышечная оболочка** желудка представлена тремя слоями гладкой мышечной ткани, расположенными в разных направлениях. Наружный слой мышечной оболочки – продольный, средний – циркулярный; к слизистой оболочке прилежат косые волокна. **Серозная оболочка (брюшина)** покрывает желудок снаружи со всех сторон, следовательно, он может изменять свою форму и объем.

Состав желудочного сока

Кислотность желудочного сока (рН) на пике пищеварения составляет 0,8–1,5; в покое – 6. Следовательно, во время пищеварения он представляет собой сильно кислую среду. В состав желудочного сока входят вода (99–99,5%), органические и неорганические вещества. Органические вещества представлены, в основном, различными ферментами и муцином. Последний вырабатывается слизистыми клетками и способствует лучшему обволакиванию частиц пищевого комка, защищает слизистую оболочку от воздействия на нее агрессивных факторов желудочного сока. Основной фермент желудочного сока – пепсин. Он вырабатывается главными клетками в виде неактивного профермента пепсиногена. Под воздействием соляной кислоты желудочного сока и воздуха, расположенного в области дна, от пепсиногена отщепляется определенная аминокислотная последовательность, и

он становится активным ферментом, способным катализировать реакции гидролиза (расщепления) белков. Активность пепсина наблюдается только в сильно кислой среде (рН 1-2). Пепсин разрывает связи между двумя соседними аминокислотами (пептидные связи). В результате молекула белка расщепляется на несколько молекул меньшего размера и массы (на полипептиды). Тем не менее они еще не обладают способностью проходить через эпителий желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и всасываться в кровь. Дальнейшее их переваривание происходит в тонкой кишке. Следует упомянуть, что 1 г пепсина в течение 2 ч способен гидролизовать 50 кг яичного альбумина, створожить 100 мл молока. Основной фермент – пепсин, но желудочный сок содержит и другие ферменты. Например, гастриксин и ренин, которые также относятся к ферментам, расщепляющим белки. Первый из них активен при умеренной кислотности желудочного сока (рН 3,2 – 3,5); второй – в слабокислой среде, при уровне кислотности, близком к нейтральному (рН 5 – 6). Желудочная липаза расщепляет жиры, но ее активность незначительна. Ренин и желудочная липаза наиболее активны у грудных детей. Они ферментируют гидролиз белков и жиров материнского молока, чему способствует близкая к нейтральной среда желудочного сока младенцев (рН около 6).

К неорганическим веществам желудочного сока относятся: HCl , ионы SO_4^{2-} , Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Ca^{2+} . Основным неорганическим веществом сока является **соляная кислота**. Она секретируется париетальными клетками слизистой оболочки желудка и выполняет ряд функций, необходимых для обеспечения нормального процесса пищеварения. Соляная кислота создает кислую среду для образования пепсина из пепсиногена. Она обеспечивает также нормальное функционирование этого фермента. Именно такой уровень кислотности обеспечивает денатурацию (потерю структуры) белков пищи, что облегчает работу энзимов. Бактерицидные свойства желудочного сока также обусловлены наличием в его составе соляной кислоты. Далеко не каждый микроорганизм способен выдержать такую концентрацию ионов водорода, которая создается в просвете желудка благодаря работе париетальных клеток.

Железы желудка синтезируют особое вещество – **внутренний фактор Кастла**. Он необходим для всасывания витамина B_{12} : вну-

тренний фактор Кастла соединяется с витамином и образовавшийся комплекс переходит из просвета ЖКТ в клетки эпителия тонкой кишки и далее в кровь. В желудке происходит **обработка железа соляной кислотой** и превращение его в легко всасываемые формы, что играет большую роль в синтезе гемоглобина эритроцитов.

Моторная функция желудка

Благодаря сокращениям мышечной оболочки пища в желудке перемешивается, обрабатывается желудочным соком, переходит в тонкую кишку. Выделяют **тонические и перистальтические сокращения**. Тонические сокращения приспособливают желудок к объему поступившей пищи, а перистальтические необходимы для перемешивания и эвакуации содержимого. Последний процесс происходит постепенно. **Химус** переходит в двенадцатиперстную кишку порциями, по мере нейтрализации соляной кислоты, содержащейся в пищевой кашице секретами печени, поджелудочной железы, кишечным соком. Только после этого сфинктер привратника открывается для следующей порции. Движения мускулатуры в обратном направлении наблюдаются при приеме недоброкачественной пищи, наличии в ней большого количества агрессивных веществ, раздражающих слизистую оболочку, и называются рефлюкс. В результате возникает рвотный рефлекс. Пища в желудке человека находится от 1,5–2 до 10 ч, в зависимости от ее химического состава и консистенции.

Работы И.П. Павлова по изучению пищеварения в желудке

Наиболее ценные работы по изучению пищеварения были выполнены великим русским ученым И.П. Павловым. За работы в этой области в 1904 г. он был удостоен Нобелевской премии. И.П. Павлов установил основные законы регуляции желудочного сокоотделения. Раздражение с рецепторов полости рта рефлексорно вызывало выделение желудочного сока. Это было названо безусловным сокоотделительным рефлексом. Центр рефлекса расположен в продолговатом мозге. При виде, запахе пищи, когда отсутствует прямой ее контакт с рецепторами полости рта, также происходит выделение желудочного сока. Это явление получило название условного сокоотделительного рефлекса. Павлов выделил три основные **фазы секреции желудочного сока**:

1) **мозговая** фаза, в которой происходит выделение аппетитного желудочного сока на вид, запах пищи, или ее нахождение в полости рта; качественный и количественный состав желудочного сока в эту фазу не зависит от вида и количества пищи;

2) **желудочная** фаза, когда происходит выделение сока во время переваривания пищи в желудке; качественный и количественный состав сока в эту фазу напрямую зависит от вида и количества пищи;

3) **кишечная** фаза, которая обеспечивается влиянием рецепторов кишечника на железы желудка; стимуляция желез желудка происходит в результате поступления в двенадцатиперстную кишку недостаточно физически и химически обработанного химуса, что позволяет вносить необходимые коррективы в желудочную секрецию.

Регуляция деятельности желудка происходит за счет нервных и гуморальных механизмов. Парасимпатическая нервная система увеличивает секрецию желез желудка и моторную активность мышечной оболочки, симпатическая – оказывает противоположный эффект. Гуморальная регуляция заключается в изменении количества выделяемого сока под действием различных химических веществ. Входящие в кровь глюкоза и аминокислоты уменьшают секрецию. Веществами, увеличивающими выделение желудочного сока, являются гастрин, гистамин. Они вырабатываются клетками слизистой оболочки желудка. Такие вещества, как секретин и холецистокинин, угнетают секрецию. Количество и качество сока зависят также от характера принимаемой пищи. Например, при употреблении белковой пищи увеличивается количество пепсина, соляной кислоты.

Строение тонкого кишечника

Кишечник делится на тонкий и толстый. Длина тонкой кишки – 5–7 м, диаметр – 2,5–4,5 см, отделы тонкой кишки: двенадцатиперстная, тощая и подвздошная. **Двенадцатиперстная кишка** – начальный отдел тонкой кишки длиной 25–30 см, по форме напоминает подкову. Находится двенадцатиперстная кишка на уровне 1–3 поясничных позвонков в забрюшинном пространстве. В ней различают верхнюю, нисходящую горизонтальную, нисходящую и восходящую части. В нисходящей части открываются общий желчный проток и проток поджелудочной железы на Фатеровом сосочке. Двенадцатиперстная кишка обхватывает головку поджелудочной железы. Жид-

кая пища из желудка – **химус** – ощелачивается желчью, кишечным соком и поджелудочной железой, и здесь происходит интенсивное пищеварение. Двенадцатиперстная кишка переходит в брыжеечную часть тонкого кишечника, которая делится на **тощую кишку** и **подвздошную**. Брыжеечная часть многократно изгибается в брюшной полости, находится в пупочной области. Примерно $\frac{2}{5}$ составляет тощая кишка, а $\frac{3}{5}$ – подвздошная. В правой подвздошной области подвздошная кишка переходит в толстую – слепую кишку.

Оболочки тонкой кишки

Слизистая оболочка выстлана однослойным **призматическим эпителием**. Она образует ворсинки, на которых расположены микроворсинки, складки. Они увеличивают общую площадь кишки. **Ворсинки**, как пальцевые выросты, высотой до 1 мм. На 1 мм^2 их 10–15. В центре ворсинки – капилляры, в кровеносные капилляры всасываются вода, углеводы и аминокислоты; в лимфатический капилляр – жиры. В подслизистом слое тонкой кишки расположены скопления лимфоидной ткани, выполняющие в организме иммунную функцию, **единичные лимфоидные узелки** расположены в тощей кишке, групповые лимфоидные узелки (**пейеровы бляшки**) – в подвздошной кишке, их около 50.

Мышечная оболочка из двух слоев (продольного и циркулярного) гладких мышечных волокон. Они осуществляют мышечные сокращения.

Серозная, наружная оболочка покрывает двенадцатиперстную кишку **экстраперитонеально**, остальные отделы – **интраперитонеально** (со всех сторон). Тощая и подвздошная кишки подвешены на брыжейке, которая идет от задней брюшной стенки. В брыжейке проходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервы.

Физиология тонкой кишки

Железы слизистой оболочки тонкой кишки вырабатывают **кишечный сок**, щелочной среды до 2,5 л в сутки. Сок богат пищеварительными ферментами, их более 20, действуют на все питательные вещества, и происходит окончательное расщепление питательных веществ на мономеры.

а) **Амилолитические** ферменты – амилаза, лактаза, сахараза, мальтаза – расщепляют углеводы.

б) **Липолитические** ферменты – липаза, фосфолипаза, эмульгированные желчью жиры – расщепляются до глицерина и жирных кислот.

в) **Протеолитические** ферменты – эрепсин, аминопептидаза – расщепляют белки.

В кишечнике есть фермент ферментов, **энтерокиназа**, способствует превращению неактивного трипсиногена поджелудочного сока в активный **трипсин**. В тонкой кишке происходит полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение. **Полостное пищеварение** происходит в просвете кишки, питательные вещества взаимодействуют с ферментами соков. **Пристеночное пищеварение** проходит при участии ферментов на ворсинках и микроворсинках при контакте с химусом.

Регуляция отделения кишечного сока

Отделение сока происходит нервно-гуморальным путем, благодаря действию симпатической и парасимпатической систем. **Парасимпатические нервные** волокна **активируют** ее секрецию и перистальтику, а **симпатические** оказывают **тормозящее действие**. **Гормоны** – **адреналин** и **норадреналин** – угнетают секрецию и моторику; **ацетилхолин** – стимулирует.

Строение толстого кишечника

Подвздошная кишка открывается в слепую кишку, при впадении в нее есть илеоцекальный канал, препятствующий обратному движению содержимого кишки. **Толстая кишка** состоит из отделов: слепой кишки с червеобразным отростком, ободочной кишки и прямой кишки.

Слепая кишка (саесум) расположена в правой подвздошной области в форме мешка длиной 6–12 см, от нее отходит червеобразный отросток аппендикс (appendixvermiformis). Длина отростка в среднем 7–9 см, расположен кзади и книзу от подвздошной кишки. Полость аппендикса заполнена слизью. Стенка отростка содержит лимфоидные образования, играющих роль в образовании иммунитета.

Ободочная кишка (colon) – наиболее длинный отдел толстой кишки, имеет отделы: восходящую (colonascendens), поперечную

(colotraversum), нисходящую (colondescendens) и сигмовидную (colonsigmoideum).

Восходящая ободочная кишка расположена в правой боковой стороне брюшной полости, доходит до печени, образуя печеночный угол. **Поперечная ободочная** кишка располагается горизонтально между пупком и мечевидным отростком в верхней части брюшной полости и очень подвижна, доходит до селезенки, образуя селезеночный угол. **Нисходящая ободочная** кишка расположена в левой половине брюшной полости, опускается вертикально вниз. **Сигмовидная ободочная** кишка S-образной формы доходит до гребня подвздошной кишки, продолжаясь в прямую кишку. **Прямая кишка** (rectum, греч. «proctos»), длиной 15–20 см, расположена в полости малого таза. По форме она не прямолинейна, а образует два изгиба, расположенных в сагиттальной плоскости: **крестцовый и промежностный**. Части прямой кишки – верхняя расширенная ампулярная, нижняя сужена – заднепроходной, анальный канал, заканчивающийся анальным отверстием – **анусом**. Воспаление прямой кишки – **проктит**, а околопрямокишечной клетчатки – **парапроктит**.

Оболочки и стенки толстого кишечника

Длина толстого кишечника варьируется от 120 до 227 см и в среднем равна 158,4 см. **Слизистая оболочка** толстой кишки имеет **полулунные складки**, нет ворсинок, много глубоких и широких **крипт (углублений)**, желез, секрет их не содержит ферментов, **много слизи** для формирования каловых масс, эпителий однослойный цилиндрический. В прямой кишке в верхнем отделе сначала слизистая представлена многослойным плоским неороговевающим, а в самом нижнем – многослойным плоским ороговевающим. В подслизистом слое много одиночных фолликулов, а в анальном канале находится **геморроидальное венозное сплетение**, расширение которого приводит к заболеванию **геморрой**. В анальном канале 5–8 продольных складок – анальные столбы, между ними анальные пазухи. В верхнем отделе ампулярной части полулунные, поперечные складки.

Мышечная оболочка в толстой кишке имеет два направления мышечных волокон: циркулярное и продольное **в виде трех** утолщенных **лент**, которые короче длины кишки, образуются **гаустры** –

расширения кишечника. В прямой кишке циркулярные волокна образуют **сфинктеры**. **Первый** образован гладкой мускулатурой, и сокращения его происходят **непроизвольно**. **Второй** сфинктер, наружный, состоит из поперечно-полосатой мускулатуры и является мышцей промежности. Его сокращения **произвольные**. Сфинктеры удерживают газы и каловые массы в просвете кишки. В прямой кишке наружный слой сплошной, без лент.

Наружная оболочка толстой кишки – это брюшина и адвентиция. **Брюшиной покрыты** со всех сторон: слепая, поперечная ободочная, сигмовидная ободочная кишка и верхняя треть прямой кишки; восходящая и нисходящая ободочные кишки и средняя треть прямой кишки покрыты брюшиной с трех сторон, а сзади – адвентицией; анальная часть прямой кишки покрыта **адвентицией**. Наружная оболочка имеет **сальниковые выросты**, заполненные жировой тканью желтого цвета.

Функции толстого кишечника

В толстой кишке существует до 400 разных видов кишечных бактерий. Их вес составляет более 2,5 кг, и функция очень важна:

- бактерии синтезируют витамины группы (К, В);
- защищают от патогенных микроорганизмов;
- переваривают вещества, не расщепленные ферментами пищеварительных соков, – растительную клетчатку;
- участвует в формировании каловых масс (150–200 г в сутки), окрашенных пигментами желчи.

Бактерии вырабатывают токсичные для организма вещества: сероводород, индол, скатол, которые поступают в кровь и обезвреживаются в печени.

В толстой кишке происходит окончательное всасывание воды и минеральных солей.

С каловыми массами удаляются невсосавшиеся частицы пищи, бактерии, около 430 млрд, отслоившийся эпителий желудочно-кишечного тракта, вода (до 150 мл).

Практическое занятие № 4

Тема практического занятия: «Функциональная анатомия больших пищеварительных желез».

Цель практического занятия: знать топографию, строение и функции печени, поджелудочной железы, состав и значение желчи и поджелудочного сока, уметь показывать составные части органов на муляжах, таблицах.

План практического занятия:

1. Строение печени.
2. Желчный пузырь и желчевыводящие пути.
3. Функции печени. Состав желчи.
4. Строение и функции поджелудочной железы.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Печень (греч. – *hepar*) – паренхиматозный орган, самая крупная железа внешней секреции, расположена в брюшной полости **в правом подреберье**, собственном надчреве и не выходит из-под реберной дуги, имеет форму купола. Масса печени – 1,5–2,0 кг, у новорожденных 120–150 г. Сверху находится диафрагма, так называемая **диафрагмальная поверхность**, снизу внутренние органы – **висцеральная поверхность**. Имеет края – нижний острый и задний тупой. Углы – нижний и верхний. **Покрыта брюшиной мезоперитонеально**, которая образует **связки**: серповидную, венечные – правую и левую, печеночно-желудочковую и печеночно-двенадцатиперстную. Внизу печени круглая связка – остаток от артериального протока пупочной вены и венозная связка. Висцеральная поверхность граничит с органами – желудок, двенадцатиперстная кишка, поперечная ободочная кишка (печеночный угол кишки), желчный пузырь, правые почка и надпочечник. На висцеральной поверхности **борозды**: правая и левая продольные, между ними – поперечная. В правой борозде лежат спереди **желчный пузырь**, сзади нижняя полая вена. В левой продольной спереди круглая связка, сзади венозная связка. В поперечной борозде **ворота печени**, через которые проходят: воротная вена, собственная печеночная артерия, нервы, общий печеночный проток и лимфатические сосуды.

Печень покрыта глиссоновой капсулой – соединительно-тканной пластинкой. Она входит в ворота печени и делит ее на **доли**: правую и левую, разделенные серповидной связкой. Правая доля в 3–4 раза больше левой. Правая доля делится на квадратную, хвостатую и собственную правую. Доли делятся на **сегменты**, их восемь. Сегменты состоят из долек – структурная единица печени, общее количество долек около 500000.

Долька печени состоит из гепатоцитов, расположенных в два ряда в виде радиально расходящихся балок. В центре дольки – центральная вена со смешанной кровью, так как между балками проходят капилляры-синусоиды артериальные и венозные (от воротной вены), несущие кровь в центральную вену. Венозная кровь содержит ядовитые вещества из кишечника, которые в печени нейтрализуются. Все центральные вены сливаются и образуют 2–3 печеночные вены, впадающие в нижнюю полую вену. Между рядами гепатоцитов в балках проходят желчные проточки.

Границы печени: нижний угол расположен в 10-м межреберье по правой среднеподмышечной линии; нижний острый край не выходит из-под реберной дуги; верхняя граница печени – в четвертом межреберье по правой среднеключичной линии; левый угол в пятом межреберье слева от грудины.

Желчевыводящие пути и желчный пузырь

Гепатоциты образуют секрет – желчь. По желчным протокам желчь оттекает в междольковые, а затем в правый и левый печеночные протоки. Они сливаются и образуют общий печеночный проток, он выходит из печени, и вне процесса пищеварения по нему через пузырный проток желчь поступает в желчный пузырь (греч. – *cholecystis*), может вместить 40–80 мл желчи. Желчный пузырь имеет части: дно (выступает на середине правой реберной дуге), тело и шейку, продолжающуюся в пузырный проток. Стенка желчного пузыря имеет оболочки: слизистую, мышечную и наружную – брюшину, которая покрывает его мезоперитонеально. Желчный пузырь плотно срастается с печенью. Слизистая оболочка со спиралеобразными складками, мышечная с тремя направлениями волокон. В желчном пузыре желчь концентрируется – теряет до 80 % воды. При сли-

нии общего печеночного и пузырного протоков формируется общий желчный проток. При поступлении пищи в двенадцатиперстную кишку уже концентрированная желчь выбрасывается в общий желчный проток за счет сокращения мышечной оболочки пузыря. Во время процесса пищеварения желчь поступает сразу в общий желчный проток, минуя пузырь. Желчный пузырь обеспечивает накопление, концентрацию и выведение желчи. Регулирует поступление желчи в двенадцатиперстную кишку сфинктер Одди.

Состав желчи (chole)

Суточное количество желчи – 0,5–1,0 л, буро-желтого цвета, щелочной среды, содержит воды 97,5 %, неорганические и органические вещества (желчные кислоты, холестерин, пигменты). Желчь участвует в нейтрализации соляной кислоты, поступающей вместе с химусом в двенадцатиперстную кишку из желудка, образуется щелочная среда, необходимая для процесса нормального пищеварения. Желчные кислоты эмульгируют жиры, крупные жировые капли распадаются на мелкие. Расщепляющие жиры ферменты могут действовать только на их эмульгированные формы. Желчь необходима для нормального переваривания и всасывания жиров и жирорастворимых витаминов. При нарушении процесса переваривания в кишечнике эмульгирования и всасывания жиров возникают заболевания, связанные с недостаточным поступлением в организм жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К). Желчь стимулирует моторику кишечника, активизирует действие ферментов панкреатического и кишечного соков. Желчь секретируется гепатоцитами непрерывно, независимо от нахождения пищи в просвете кишечника. В то же время принятие пищи стимулирует ее образование уже через 5–10 мин после еды. На образование и выделение желчи влияют секретин, холецистокинин, он расслабляет сфинктеры для поступления ее в двенадцатиперстную кишку. Активирующее влияние оказывает парасимпатическая нервная система, тормозящее – симпатическая.

Функции печени

1. Из питательных веществ-мономеров из аминокислот в печени образуются собственные белки организма, например, протромбин.

2. Глюкоза пищи откладывается в печени в виде гликогена (депо), который расходуется при работе.

3. Сосуды печени имеют специальные клетки-макрофаги, способные захватывать и уничтожать все чужеродные вещества и микроорганизмы. Все токсические вещества, яды, всасываемые из кишечника, попадая в печень, теряют свои вредные для организма свойства – детоксикационная функция – нейтрализация ядов.

4. В сосудах органа может накопиться до 1 л крови – депо крови.

5. Выделительная функция реализуется тем, что из организма удаляются соли тяжелых металлов, продукты распада многих лекарственных веществ.

6. При разрушении гемоглобина образуется билирубин, который подвергается химическим превращениям в гепатоцитах и выводится с желчью. Продукты превращения билирубина (желчные пигменты) окрашивают кал и мочу. У плода печень выполняет также и кроветворную функцию.

Заболевания печени нарушают нейтрализацию токсинов, угнетают все системы организма. Воспаление печени – гепатит, воспаление желчного пузыря – холецистит.

Поджелудочная железа (pancreas) расположена в забрюшинном пространстве и прилежит к позвоночному столбу на уровне I–II поясничных позвонков. Масса ее у взрослого человека составляет 70–80 г, длина 12–15 см. Части железы – **головку, тело и хвост**. Головку обхватывает двенадцатиперстная кишка. Брюшина покрывает поджелудочную железу спереди – экстраперитонеально. Железа состоит из железистой ткани (паренхимы) и выводных протоков: главный проток идет по всей длине железы и открывается на Фатеровом сосочке. В него впадают междольковые проточки из долек железы. Поджелудочная железа смешанной секреции, вырабатывает поджелудочный сок и гормоны **островками Лангерганса**, которых наиболее много в теле и хвосте железы. Они секретируют гормоны глюкагон и инсулин, поступающие в кровь и регулирующие уровень глюкозы крови. Они составляют сотую часть веса поджелудочной железы. Поджелудочного сока образуется 1,5–2,0 л в сутки слабощелочной реакции, который участвует в нейтрализации соляной кислоты, поступающей вместе с химусом из желудка. В состав пан-

креатического сока входит вода, органические (ферменты) и неорганические вещества.

Ферменты поджелудочной железы:

- а) протеолитические – трипсин, химотрипсин, карбоксипептидаза;
- б) амилолитические – амилаза, мальтаза;
- в) липолитические – липаза, фосфолипаза.

Трипсин образуется из неактивного трипсиногена под действием **энтерокиназы** (фермент ферментов содержится в кишечном соке). Химотрипсин образуется из химотрипсиногена под действием уже активного трипсина. Амилаза сока поджелудочной железы расщепляет углеводы. Липаза действует на жиры, предварительно эмульгированные желчью. В результате молекулы липидов расщепляются до глицерина и жирных кислот.

Для предотвращения самопереваривания в поджелудочной железе вырабатывается **ингибитор трипсина**. Секреция панкреатического сока регулируется нервными и гуморальными механизмами. Поступление кислого химуса в двенадцатиперстную кишку рефлекторно увеличивает выделение сока. Усилению секреции способствуют вещества: секретин, холецистокинин, ацетилхолин. Тормозное влияние оказывают глюкагон, соматостатин, адреналин. Парасимпатическая нервная система активирует, а симпатическая – угнетает секрецию панкреатического сока. Функция поджелудочной железы играет важную роль в пищеварении, принимая участие в расщеплении белков, жиров и углеводов.

Практическое занятие № 5

Тема практического занятия: «Физиология пищеварения. Физиологические аспекты голода и жажды. Аппетит».

Цель практического занятия: знать процессы регуляции пищеварения, чувство голода и насыщения, уметь регулировать прием пищи.

План практического занятия:

1. Чувство голода и аппетита.
2. Чувство жажды.

3. Значение микрофлоры для пищеварения.
4. Дисбактериоз.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Чувство голода и аппетита

Из-за отсутствия приема пищи длительное время возникает чувство голода. **Чувство голода** – это ощущение в области желудка в виде **жжения, сосания под ложечкой**, боли, сопровождающееся повышенной возбудимостью, слюнотечением, иногда **головокружением и головной болью, общей слабостью**. Возникают отрицательные эмоции. С чувством голода связаны факторы: снижение концентрации глюкозы и других питательных веществ в крови и спинномозговой жидкости, особенно после тяжелой физической работы; отсутствие пищи, химуса в желудочно-кишечном тракте вызывает голодную перистальтику в желудке. Центр голода расположен в **гипоталамусе**, он тесно связан с центром насыщения. Возникновению чувства насыщения способствуют факторы: раздражение рецепторов ротовой полости во время жевания и проглатывания пищи; растяжение желудка пищевыми массами, даже иногда водой; повышение уровня глюкозы в крови уже при приеме пищи в полости рта; увеличение запасов белков, жиров и углеводов, повышение температуры тела.

С чувством голода связано понятие **аппетита**, желание приема пищи. Повышенное желание к приему пищи называется **булимией**, отсутствие желания к приему пищи носит название **анорексии**. Избыточное употребление пищи приводит к **ожирению**, а недостаток пищи – к истощению – **кахексии**.

Центры голода и насыщения объединяются в **пищевой центр**, который включает разные отделы центральной нервной системы (гипоталамус, лимбическую систему, корковые структуры). Пищевой центр регулирует потребление пищи, ее количество, качества, отвечает за пищевое поведение, становление режима питания, выбор рациона (сознательный прием пищи). Недостаток воды в организме вызывает чувство **жажды**, во рту и глотке появляется сухость, появляется желание пить. **Повышается концентрация** растворенных веществ в организме, изменяется осмотическое давление в клетках

и межтканевой жидкости. Центр жажды также расположен в **гипоталамусе**. Чувства голода и жажды врожденные, направленные на удовлетворение основных жизненных потребностей. Они необходимы для поддержания постоянства внутренней среды организма – гомеостаза. **Центры голода, жажды и насыщения влияют на выработку гормонов** гипоталамо-гипофизарной системы, обеспечивая характерные поведенческие реакции.

Микрофлора пищеварительного тракта, дисбактериоз

В организме человека находятся различные микроорганизмы, особенно в желудочно-кишечном тракте, начиная с полости рта, несмотря на лизоцим слюны (10^7 – 10^8 в 1 мл), а в желудке до 10^3 в 1 мл содержимого. Желудочный сок содержит соляную кислоту, обладающую бактерицидным действием. В отделах кишечника количество микроорганизмов остается высоким. В содержимом толстого кишечника число бактерий максимальное. В тонкой кишке количество и свойства микрофлоры зависят от поступления панкреатического (поджелудочного сока), кишечного соков и желчи. Подвздошно-слепокишечная заслонка уменьшает проникновение микроорганизмов в толстый кишечник. Микроорганизмы необходимы для создания нормальной микрофлоры и выполнения ее важных функций.

Нормальная микрофлора выполняет функции:

- 1) предохраняет от внедрения и размножения патогенных (болезнетворных) микроорганизмов;
- 2) способствует утилизации непереваренных питательных веществ;
- 3) участвует в разложении желчных кислот, органических веществ;
- 4) участвует в синтезе витаминов К и группы В, углеводов;
- 5) поддерживает нормальную моторику кишечника;
- 6) участвует в формировании каловых масс;
- 7) ферменты бактерий толстой кишки расщепляют целлюлозу, не переработанную в тонкой кишке, выделяя целлюлазу.

Микрофлора кишечника делится на три группы:

- 1) главная – **бифидобактерии** – составляет около 90 % всех микробов;

- 2) сопутствующая – **лактобактерии** – 10 % общего числа;
 3) остаточная – **энтеробактерии**, дрожжи, стафилококки – менее 1 %.

В организм человека поступает за сутки около 1 млрд микробактерий, они размножаются, гибнут в пищеварительном тракте, выделяют яды, выводятся в составе кала (в норме за сутки выделяется 10^{12} – 10^{14} микроорганизмов). На микрофлору оказывают влияние характер питания, факторы внешней среды, а также прием лекарственных веществ, особенно антибиотиков. Эти факторы, особенно **неумеренный прием антибиотиков** и других лекарственных средств, изменяет количество микроорганизмов. Изменяется взаимоотношение между разными видами микрофлоры пищеварительного канала – развивается **дисбактериоз**. Дисбактериоз отражается на жизнедеятельности организма человека, поэтому очень важна профилактика развития дисбактериоза, что достигается соблюдением режима питания (введение в рацион кисломолочных продуктов) и рациональным применением лекарственных средств.

Таблица 8

Терминология по теме «Пищеварительная система»

Термин	Определение
Viscera	Внутренностный
Splanchna (греч.)	Внутренности, органы полостей
Спланхнология	Учение о внутренностях
Липолитические ферменты	Расщепляют жиры
Протеолитические ферменты	Расщепляют белки
Амилолитические ферменты	Расщепляют углеводы
Stoma	Полость рта
Tonsilla	Миндалины
Lingva, glossa	Язык
Dentes	Зубы
Gingivae	Десна
Лизоцим	Бактерицидное средство в слюне
Муцин	Слизеподобное вещество
Pharynx	Глотка

Термин	Определение
Esophagus	Пищевод
Адвентиция	Наружная рыхловолокнистая оболочка
Ventriculus, gaster	Желудок
Hepar	Печень
Cholle	Желчь
Холецистит	Воспаление желчного пузыря
Pancreas	Поджелудочная железа
Enteron	Тонкая кишка
Duodenum	Двенадцатиперстная кишка
Jejunum [dʒɪˈdʒuːnəm] (англ.)	Тощая кишка
Intestinum crassum	Толстая кишка
Caecum	Слепая кишка
Colon	Ободочная кишка
Colon ascendes	Восходящая кишка
Colontransversum	Поперечная ободочная кишка
Colon descendes	Нисходящая ободочная кишка
Colon sigmoideum	Сигмовидная кишка
Rectum, proctos	Прямая кишка
Peritoneum	Брюшина
Мезоперитонеально	Орган покрыт брюшиной с трех сторон
Интраперитонеально	Орган покрыт брюшиной со всех сторон
Экстраперитонеально	Орган покрыт брюшиной с одной стороны

Контрольные вопросы по теме «Пищеварительная система»:

1. Перечислите функции пищеварительной системы.
2. Назовите особенности строения полых и паренхиматозных органов.
3. Приведите классификацию зубов и охарактеризуйте их строение.
4. Назовите различия зубных формул у детей и взрослых.
5. Перечислите сосочки языка и укажите их функции.
6. Какова роль слюны?

7. Охарактеризуйте процессы, происходящие в полости рта.
8. Какой вклад внес И.П. Павлов в изучение пищеварения в полости рта?
9. Назовите части глотки и фазы глотания.
10. Укажите особенности строения стенки пищевода.
11. Какие части выделяют в желудке?
12. Перечислите функции желудка.
13. Какие фазы выделил И.П. Павлов в секреции желудочного сока?
14. Назовите части тонкой кишки.
15. Укажите особенности строения стенки тонкой кишки.
16. Какие процессы происходят в тонкой кишке?
17. Назовите доли, поверхности и края печени.
18. Что такое «чудесная сеть» печени?
19. Перечислите желчевыводящие пути и части желчного пузыря.
20. Назовите функции печени.
21. Какие ферменты входят в состав панкреатического сока? Какое значение они имеют?
22. Перечислите отделы толстой кишки.
23. Какие функции выполняет толстая кишка?
24. Как расположены органы по отношению к брюшине? Приведите примеры экстра-, мезо- и интраперитонеального положений органов брюшной полости.
25. Перечислите производные брюшины.
26. Какова роль пищевого центра?
27. Дайте определение понятия «дисбактериоз».

Самостоятельная работа

Тест № 1 по теме «Пищеварительная система»

1. В составе зуба отсутствует часть

- а – коронка
- б – головка
- в – шейка
- г – корень

2. Соляная кислота вырабатывается клетками желудка

- а – главными
- б – добавочными

в – обкладочными

г – эндокринными

3. Для тонкого кишечника характерно отсутствие

а – кишечных ворсинок

б – круговых складок

в – микроворсинок

г – сальниковых выростов

4. Длина глотки

а – 9–11 см

б – 12–14 см

в – 15–17 см

г – 18–21 см

5. Воспаление слизистой полости рта

а – фронтит

б – ларингит

в – эзофагит

г – стоматит

6. Пейеровы бляшки встречаются только в подслизистом слое

а – двенадцатиперстной кишки

б – тощей кишки

в – подвздошной кишки

г – слепой кишки

7. В тонком кишечнике всасывается воды в сутки около

а – 4 л

б – 6 л

в – 8 л

г – 10 л

8. Подкорковый центр слюноотделения находится в отделе мозга

а – спинном

б – продолговатом

в – среднем

г – промежуточном

9. Экстраперитонеально покрыт орган брюшиной

а – желудок

- б – двенадцатиперстная кишка
- в – брыжеечная часть тонкого кишечника
- г – слепая кишка

10. Глотка переходит в пищевод у взрослого человека на уровне

- а – 4–5-х шейных позвонков
- б – 4–6-х шейных позвонков
- в – 3–4-х грудных позвонков
- г – 6–7-х шейных позвонков

Ответы на тест № 1 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Пищеварительная система»

1. Первые молочные зубы появляются у ребенка в возрасте (месяцев)

- а – 3
- б – 4
- в – 5
- г – 6

2. Слюна содержит ферменты, расщепляющие

- а – белки
- б – жиры
- в – углеводы
- г – аминокислоты

3. Для толстого кишечника характерно наличие

- а – кишечных ворсинок
- б – круговых складок
- в – микроворсинок
- г – сальниковых выростов

4. Длина тонкого кишечника

- а – 1–1,5 м
- б – 1,5–2 м
- в – 4–5 м
- г – 5–7 м

5. Воспаление слизистой пищевода

- а – фронтит
- б – энтерит
- в – эзофагит
- г – колит

6. Воспаление лимфоидной ткани глотки и нёбных миндалин

- а – фарингит
- б – ларингит
- в – ринит
- г – тонзиллит

7. Масса печени взрослого человека в норме около

- а – 1– 1,5 кг
- б – 1,5–2 кг
- в – 2–2,5 кг
- г – 2,5–3 кг

8. Подкорковый центр отделения желудочного находится в отделе мозга

- а – спинном
- б – продолговатом
- в – средне
- г – промежуточном

9. Мезоперитонеально покрыт брюшиной орган

- а – желудок
- б – двенадцатиперстная кишка
- в – восходящая ободочная кишка
- г – слепая кишка

10. Поджелудочная железа расположена в забрюшинном пространстве на уровне

- а – 9–10-х грудных позвонков
- б – 11–12-х грудных позвонков
- в – 1–2-х поясничных позвонков
- г – 3–4-х поясничных позвонков

Ответы на тест № 2 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 3 по теме «Пищеварительная система»

1. Постоянных зубов у человека

- а – 20
- б – 24
- в – 28
- г – 32

2. Кишечный сок содержит фермент ферментов

- а – секретин
- б – эрепсин
- в – энтерокиназу
- г – трипсиноген

3. Бактерицидное вещество слюны

- а – амилаза
- б – мальтаза
- в – птиалин
- г – лизоцим

4. Островки Лангерганса расположены в

- а – печени
- б – тонком кишечнике
- в – толстом кишечнике
- г – поджелудочной железе

5. Воспаление тонкого кишечника

- а – фронтит
- б – энтерит
- в – эзофагит
- г – колит

6. Червеобразный отросток отходит от кишки

- а – подвздошной
- б – слепой
- в – ободочной
- г – сигмовидной

7. Вместимость желудка у взрослого человека составляет в среднем

- а – 0,5 л
- б – 1 л
- в – 3 л
- г – 4 л

8. Подкорковый центр слюноотделения находится в отделе мозга

- а – спинном
- б – продолговатом
- в – среднем
- г – промежуточном

9. Мезоперитонеально покрыт орган брюшиной

- а – желудок
- б – двенадцатиперстная кишка
- в – нисходящая ободочная кишка
- г – слепая кишка

10. Длина пути от передних зубов до входа в желудок примерно у взрослого человека

- а – 25–30 см
- б – 30–35 см
- в – 35–40 см
- г – 40–45 см

Ответы на тест № 3 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 4 по теме «Пищеварительная система»

1. В канале зуба находится

- а – цемент
- б – периодонт
- в – пульпа
- г – эмаль

2. Поджелудочный сок содержит особое вещество, предотвращающее переваривание железы

- а – липазу
- б – амилазу
- в – ингибиторы
- г – трипсиноген

3. В толстом кишечнике отсутствуют

- а – сальниковые выросты

б – гаустры

в – три продольные ленты

г – круговые складки

4. Длина толстого кишечника

а – 1–1,5 м

б – 1,5–2 м

в – 4–5 м

г – 5–7 м

5. Воспаление прямой кишки

а – проктит

б – энтерит

в – эзофагит

г – колит

6. Бактерицидное вещество слюны

а – амилаза

б – мальтаза

в – птиалин

г – лизоцим

7. Островки Лангерганса расположены в

а – печени

б – тонком кишечнике

в – толстом кишечнике

г – поджелудочной железе

8. Подкорковый центр отделения поджелудочного сока находится в отделе мозга

а – спинном

б – продолговатом

в – среднем

г – промежуточном

9. Мезоперитонеально покрыт орган брюшиной

а – печень

б – двенадцатиперстная кишка

в – брыжеечная часть тонкого кишечника

г – слепая кишка

10. В среднем длина червеобразного отростка

а – 2 см

- б – 5 см
- в – 7 см
- г – 10 см

Ответы на тест № 4 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 5 по теме «Пищеварительная система»

1. Зуб крепится в альвеоле челюсти веществом

- а – цементом
- б – периодонтом
- в – пульпой
- г – эмалью

2. В состав желудочного сока не входят ферменты

- а – протеолитические
- б – амиолитические
- в – липолитические
- г – белковые

3. Продольные складки в желудке расположены в области

- а – тела
- б – дна желудка
- в – большой кривизны
- г – малой кривизны

4. Длина поджелудочной железы

- а – 9–11 см
- б – 12–15 см
- в – 16–18 см
- г – 20–21 см

5. Воспаление двенадцатиперстной кишки

- а – проктит
- б – энтерит
- в – дуоденит
- г – эзофагит

6. Структурно-функциональной единицей печени является

- а – доля

- б – сегмент
- в – гепатоциты
- г – долька

7. Круглая связка печени расположена в

- а – в области ворот печени
- б – спереди в правой продольной борозде
- в – спереди в левой продольной борозде
- г – сзади в правой продольной борозде

8. Подкорковый центр отделения кишечного сока находится

в отделе мозга

- а – спинном
- б – продолговатом
- в – среднем
- г – промежуточном

9. Интраперитонеально покрыт орган брюшиной

- а – желудок
- б – двенадцатиперстная кишка
- в – печень
- г – восходящая ободочная кишка

10. Для акта дефекации характерны движения мышечной оболочки

- а – тонические
- б – перистальтические
- в – маятникообразные
- г – масс-сокращения

Ответы на тест № 5 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 6 по теме «Пищеварительная система»

1. Самое крепкое вещество зуба

- а – цемент
- б – периодонт
- в – пульпа
- г – эмаль

2. Бактерицидное вещество в составе желудочного сока

- а – пепсин
- а – липаза
- в – соляная кислота
- г – муцин

3. Бахромчатые складки расположены в

- а – полости рта
- б – глотке
- в – пищеводе
- г – кишечнике

4. Длина пищевода

- а – 12–15 см
- б – 20–25 см
- в – 25–30 см
- г – 35–45 см

5. Воспаление тощей кишки

- а – проктит
- б – энтерит
- в – дуоденит
- г – еюнит

6. Бактерицидное вещество, поступающее в тонкую кишку

- а – секретин
- б – желчь
- в – трипсиноген
- г – энтерокиназа

7. Желчный пузырь расположен в

- а – области ворот печени
- б – спереди в правой продольной борозде
- в – спереди в левой продольной борозде
- г – сзади в правой продольной борозде

8. Подкорковый центр отделения желчи находится в отделе мозга

- а – спинном
- б – продолговатом
- в – среднем
- г – промежуточном

9. Интраперитонеально покрыт орган брюшиной

- а – печень
- б – двенадцатиперстная кишка
- в – восходящая ободочная кишка
- г – слепая кишка

10. В желудке задерживается длительно пища благодаря сокращениям мышечной оболочки

- а – тоническим
- б – перистальтическим
- в – маятникообразным
- г – систолическим

Ответы на тест № 6 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 7 по теме «Пищеварительная система»

1. Корень зуба покрыт веществом

- а – цементом
- б – периодонтом
- в – пульпой
- г – эмалью

2. Внутренняя оболочка сердца не имеет в своей стенке слоя

- а – полости рта
- б – в желудке
- в – в тонком кишечнике
- г – в толстом кишечнике

3. Продольные складки расположены в

- а – полости рта
- б – глотке
- в – пищеводе
- г – кишечнике

4. Длина двенадцатиперстной кишки

- а – 12–15 см
- б – 20–25 см
- в – 25–30 см
- г – 35–45 см

5. Воспаление десен

- а – стоматит
- б – глоссит
- в – гингивит
- г – фарингит

6. В подслизистом слое прямой кишки находятся

- а – пейеровые бляшки
- б – фолликулы
- в – геморроидальная зона
- г – слизь

7. Круглая связка печени расположена в

- а – в области ворот печени
- б – спереди в правой продольной борозде
- в – спереди в левой продольной борозде
- г – сзади в правой продольной борозде

8. Подкорковый центр слюноотделения находится в отделе

мозга

- а – спинном
- б – продолговатом
- в – среднем
- г – промежуточном

9. Интраперитонеально покрыт орган брюшиной

- а – печень
- б – двенадцатиперстная кишка
- в – восходящая ободочная кишка
- г – поперечноободочная кишка

10. При раздражении симпатической нервной системы слюнные железы выделяют

- а – большое количество густой слюны
- б – большое количество жидкой слюны
- в – небольшое количество густой вязкой слюны
- г – небольшое количество жидкой слюны

Ответы на тест № 7 по теме «Пищеварительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 6

Тема практического занятия: «Обмен веществ и энергии».

Цель практического занятия: представлять схему обмена питательных веществ в организме, значение воды и минеральных веществ для нормальной жизнедеятельности, общую характеристику обмена энергии, основной обмен и рабочую прибавку, пути повышения теплопродукции, знать роль витаминов их классификацию и возможные заболевания.

План практического занятия:

1. Общая характеристика обмена веществ и энергии.
2. Виды обмена веществ: водно-солевой обмен, белков, углеводов, жиров.
3. Витамины.
4. Распад и окисление питательных веществ.
5. Теплообмен.
6. Температурная регуляция.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Общая характеристика обмена веществ и энергии

В организм человека поступают **вещества** (белки, жиры, углеводы), витамины, вода и минеральные соли. **Кислород** воздуха проникает в кровь через легкие, частично – через кожу. Они необходимы клеткам и тканям, в которых происходят биохимические процессы, образуются специфические вещества полезные и вредные и энергия. Продукты обмена веществ (**экскрет**ы) выводятся через почки, легкие, кожу и органы желудочно-кишечного тракта.

Обмен веществ и энергии (**метаболизм**) – совокупность физиологических процессов, направленных на обеспечение организма необходимыми для его жизнедеятельности веществами, их превращение и использование для получения энергии и построения клеточных структур, и в конечном итоге на удаление во внешнюю среду ненужных продуктов происшедших реакций. **Метаболизм** – это превращение в организме сложных веществ в простые и удаление про-

дуктов распада. Метаболизм связан с процессами **синтеза и распада** различных структур. В клетках образуются разнообразные вещества, используемые для построения, обновления структур клеток. **Синтез** новых веществ проходит с **затратой энергии**. Процесс синтеза веществ называется **анаболизмом, ассимиляцией**. Это **пластический обмен веществ**, которому необходима энергия, она образуется при распаде сложных полимеров на мономеры, воду, углекислый газ.

Реакции расщепления питательных веществ с выделением энергии называются **катаболизмом, диссимиляцией**. Они сопровождаются **энергетическим обменом веществ** с участием ферментов. Метаболизм включает процессы анаболизм и катаболизм, которые происходят в организме постоянно в течение всей жизни. Процессы анаболизма преобладают в детском возрасте, необходимы для роста. Преобладание процессов диссимиляции ведет к истощению, старению, гибели организма. Питательные вещества, минеральные соли имеют определенное значение для организма, для них характерны свои процессы метаболизма, витамины играют в основном роль катализаторов биохимических процессов, так как большинство из них входят в состав ферментов.

Обмен воды

На долю воды в организме приходится в среднем 65–70 % массы тела. В разных органах процент воды отличается. В крови – 90–92 %; в лимфе – до 95 %; в костях – около 20 %; в головном мозге – около 95 %; в сердце – 76 %. Вода бывает внеклеточная и внутриклеточная. Около 300 мл образуется в организме в результате метаболизма. С продуктами питания организму в сутки необходимо получать 1,5–2,5 л воды, такое же количество воды должно удаляться из организма: с потом – 0,5 л, с мочой – 1,5 л, при дыхании – 0,5 л, с калом – 0,1 л, что зависит от окружающей температуры воздуха. Вода выполняет жизненно важные **функции**:

- 1) растворитель веществ для метаболических процессов;
- 2) с водой в организм поступают минеральные вещества, водорастворимые витамины;
- 3) участвует в терморегуляции, выделяясь с потом;
- 4) участвует в биохимических процессах.

Нарушение водного обмена связано с **обезвоживанием** организма при кровотечении, рвоте, диарее и опасно для жизни или с **задержкой** в организме с образованием отеков, асцита. В подкожно-жировой клетчатке задержка воды носит название **анасарка**.

Обмен минеральных веществ

Минеральные вещества выполняют разнообразные функции. Общий вес минеральных веществ 4–5 % от массы тела.

Таблица 9

Макроэлементы

Соли	Значение	Кол-во	Продукты	Возможные нарушения
Натрий	Регулирует кислотность и осмотическое давление крови, проводит импульсы	5 г	Поваренная соль	Процессы возбуждения и торможения
Калий	Поддерживает водно-солевой обмен, влияет на работу мышц миокарда, проводит нервные импульсы	1 г	Картофель, греча, яблоки, абрикосы, хлеб, курага, мясо	Процессы возбуждения и торможения
Кальций	В сердечно-сосудистой системе, передача нервных импульсов, в гемостазе, в костной системе	0,8 г	Молочные продукты, яйца, греча, горох, лук	Сердечно-сосудистые, костной системы
Фосфор	В нуклеиновых кислотах, в костной системе	1,5 г	Зерновые и бобовые продукты	Наследственность
Железо	В кроветворении, в образовании гемоглобина, в процессе дыхания	15 мг	Печень, почки, язык, греча, фасоль, черника, шоколад, шпинат, орех	Анемия, сонливость
Магний	Костеобразование, обмен углеводов, сосудорасширение, деторождение, снижение нервного возбуждения		Отруби, сухофрукты, овсянка, орех, горох, имбирь	Глухота, деформация костей

Соли	Значение	Кол-во	Продукты	Возможные нарушения
Йод	Образование гормонов щитовидной железы	0,08 мг	Морепродукты, красные салаты, шампиньоны	У детей умственная отсталость, у взрослых нарушение обмена веществ
Фтор	В тканях зубов, костей			Нарушение тканей зуба, костей
Цинк	В функции половых желез, в кроветворении, в составе ферментов		Мясо, яйца, рыба, фрукты, ягоды	Аллергия, инфекционные болезни, пятна на ногтевых пластинах
Медь	В кроветворении, в тканевом дыхании, в образовании коллагена, в составе ферментов		Мясо, морепродукты, греча, овсянка, картофель, орех, крыжовник, какао, подсолнух	Анемия, облысение, дерматозы
Селен	Влияет на выработку иммунитета, задерживает развитие онкоклеток		Морская рыба и морские продукты, печень, мясо, яйца, дрожжи, подсолнух	Дисбактериоз, аллергия, онкозаболевания, рассеянный склероз
Хром	Регулирует обмен холестерина, образование инсулина		Печень, дрожжи, бобовые, свекла, редис, персики	Нарушение функции ногтей, волос, кожи, костей
Бор	Построение костей, эмали, половых гормонов, ЖВС		Рис, бобовые, свекла, греча, кукуруза	Остеопороз, эрозия и рак женских половых органов
Бром	Для щитовидной железы, ЦНС (успокаивает)		Орех, бобовые	Бессонница, анемия
Ванадий	В сердечно-сосудистой системе, снижает уровень холестерина, улучшает зрение		Редис, злаковые	Сахарный диабет, атеросклероз
Кобальт	Кроветворение, образование витамина В ₁₂ , в составе ферментов, образование инсулина		Манная крупа, соль, груша, бобовые	Анемия

Соли	Значение	Кол-во	Продукты	Возможные нарушения
Никель	Кроветворение, ЖВС, снижает артериальное давление крови		Чечевица, бобовые, груша, кукуруза,	
Золото	Влияет на иммунитет			
Серебро	Бактерицидное, противовоспалительное, вяжущее действие, как антибиотик			

Обмен белков

«Жизнь – есть способ существования белковых тел» (Ф. Энгельс). Все живое состоит из азотсодержащих веществ – белков. Это полимеры-полипептиды, состоящие из мономеров-аминокислот (10 являются заменимыми, 10 незаменимыми). Заменимые аминокислоты могут образовываться из других аминокислот, незаменимые должны поступать с пищей. **Белки** пищи, содержащие полный набор аминокислот, называются **полноценными**, животного происхождения. Отсутствие в пищевом рационе даже одной аминокислоты приводит к заболеваниям.

Переваривание белков начинается в желудке под действием пепсина, он расщепляет их на молекулы меньшего размера. В тонкой кишке ферменты кишечного и панкреатического соков (трипсин, химотрипсин, карбоксипептидаза, аминопептидаза) расщепляют белки до аминокислот, которые и всасываются в кровь в тонкой кишке. С током крови они проходят через печень, где гепатоциты синтезируют из аминокислот белки крови свертывающей системы (протромбин). Аминокислоты переносятся ко всем органам и тканям для построения собственных белков, специфичных для организма. Синтез белков (первичная структура) происходит на рибосомах под действием ферментов, затем образование вторичной, третичной структуры в комплексе Гольджи.

Белки – азотсодержащие вещества. Организму в сутки необходимо 100–110 г белка. Соотношение количества азота, поступившего в организм и удаленного из него, называют **азотистым балансом**. У

взрослого человека в норме количество белка, поступившего в организм, равно количеству распавшегося. Это соотношение можно определить понятием «азотистое равновесие». В детском возрасте для роста ребенка необходимо больше белков, чем выделяется, как и больным при выздоровлении. Это **положительный азотистый баланс**. В старческом возрасте, при длительном голодании и у ослабленных больных преобладает распад белков над его поступлением – это **отрицательный азотистый баланс, или азотистый дефицит**.

Функции белков

1. Пластическая, входят в состав всех клеток, тканей.
 2. Ферментативная – ферменты – белки.
 3. Регуляторная, гормоны, медиаторы – белки. Например, гормон роста (соматотропин), гормоны щитовидной железы (тироксин, трийодтиронин) оказывают анаболическое действие на метаболизм белков.
 4. Энергетическая, при расщеплении 1 г белка образуется 4,1 ккал тепла.
 5. Специфические функции (актин и миозин в мышечной ткани выполняют сократительную, фибриноген сыворотки крови – свертывающую, иммуноглобулины крови – защитную и т.д.).
- Конечный распад белков приводит к образованию воды, углекислого газа и аммиака, который затем преобразуется в мочевины.

Обмен углеводов

Углеводы поступают в организм в основном в виде **полисахаридов** (крахмала и гликогена) и дисахаридов (например, сахарозы). Ферменты слюны амилаза и мальтаза, кишечного и панкреатического сока продолжают действовать на углеводы и расщепляют их до **моносахаридов** (глюкоза, фруктоза), которые всасываются в кишечнике. По воротной вене глюкоза поступает в печень, где образуется **гликоген**, полимер глюкозы. При мышечной нагрузке гликоген расщепляется на моносахариды, которые поступают в кровь, к органам и тканям. Гликоген образуется и в мышечной ткани, во внутренних органах, кроме головного мозга. Углеводный обмен регулирует поджелудочная железа, вырабатывающая гормон **инсулин**, он **умень-**

шает количество сахара в крови. К гормонам, **увеличивающим** количество глюкозы в плазме крови, относятся **адреналин, глюкагон**. Нормальная концентрация глюкозы в крови – 3,3–5,5 ммоль/л. Понижение уровня глюкозы называется **гипогликемией**, повышение выше нормы – **гипергликемией**. Суточное количество углеводов – 400–500 г.

Функции углеводов:

1. Энергетическая: при распаде 1 г глюкозы выделяется 4,1 ккал энергии.

2. Пластическая: излишнее количество углеводов превращается в жиры, жирные кислоты.

Конечные продукты выводятся через почки (вода) и легкие (CO_2). Больше других органов в глюкозе нуждается головной мозг. При недостатке глюкозы в крови возникает обморок.

Обмен жиров

Жиры плохо растворяются в воде. После обработки пищи в ротовой полости и желудке химус содержит их в виде крупных скоплений, капель. Желчные кислоты, содержащиеся в желчи, эмульгируют жиры, образуют из них мелкие капли, на нейтральные жиры начинают действовать липазы кишечного и панкреатического соков, а на сложные жиры фосфолипиды – фосфолипаза. Жиры расщепляются на жирные кислоты и глицерин, которые всасываются в лимфу ворсинок тонкого кишечника. С током лимфы липиды попадают в кровь ко всем клеткам и тканям. Больше всего липидов в жировой ткани (до 90 %) подкожной жировой клетчатке – гиподерме. В сутки необходимо около 100 г жиров. Соотношение белков, жиров, углеводов – 1:1:4. Употребление большого количества жиров приводит к ожирению, образованию бляшек в сосудах и развитию атеросклероза, нарушению кровотока, образованию камней в желчных путях. Жиры могут синтезироваться из белков и углеводов.

Функции липидов:

1. Пластическая: входят в структуры клеток (мембраны).

2. Энергетическая: при их распаде 1 г жира образуется 9,3 ккал.

3. Гормональная: половые гормоны стероидного происхождения, жироподобные вещества.

4. В организм поступают жирорастворимые витамины (А, D, Е, К).
5. Терморегуляторная: жиры подкожной жировой клетчатки участвуют в поддержании температурного гомеостаза организма.
6. Источник воды: при окислении 100 г жира образуется 118 мл воды.

Витамины

Наука о витаминах – **витаминология**, основоположником был русский ученый Н.И. Лунин в 1880 году, проводил опыты на мелких животных. Термин «вита́мин» образуется от лат. «vita» – жизнь, амины – одна из групп химических веществ, влияют на все обменные процессы в организме, высокоактивные вещества белкового происхождения. Витамины входят в состав продуктов питания, образуются и в организме, в кишечнике. Разрушаются при термической обработке, длительном хранении. Недостаток (гиповитаминоз) или избыток (гипервитаминоз) в организме нарушает обмен веществ, приводит к заболеваниям. Витамины делятся на жирорастворимые и водорастворимые. Жирорастворимые витамины поступают в организм с жирами пищи, без которых невозможно их всасывание. Обозначаются витамины латинскими буквами и имеют название. Жирорастворимые витамины А, D, Е, К. Водорастворимые витамины группы В, С и др.

Таблица 10

Витамины жирорастворимые

Название		Продукт	Значение	Доза	Заболевания
А	Ретинол	Морковь, петрушка, абрикосы	Рост, выработка родопсина	1,5 мг	Куриная слепота, ксерофтальмия
Д	Кальциферол	Ультрафиолетовое излучение, яйца, масло, молоко, рыбий жир	Противорахитический	5–10 мг	Рахит
Е	Токоферол	Злаки, масло, зеленые овощи, шпинат	Противостерильный, от бесплодия, на половую систему	10–15 мг	Бесплодие

Продолжение таблицы 10

Название		Продукт	Значение	Доза	Заболевания
К	Викасол	Крапива, образуется в толстом кишечнике, шпинат, капуста	Гемостаз, антигеморрагический	0,3–1,0 мг	Кровотечение

Таблица 11

Водорастворимые витамины

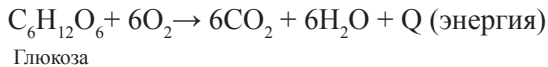
Название		Продукт	Значение	Доза	Заболевание
С	Аскорбиновая кислота	Смородина, лимон, чеснок, лук, фрукты, шиповник, клюква	Антицинготный, повышает сопротивляемость к инфекциям, к простуде, построение коллагена	50–100 мг	Цинга
Р	Рутин		Укрепляет стенку капилляров	50 мг	Кровоточивость
РР	Никотиновая кислота	Синтезируется в кишечнике, находится в мясных продуктах, печень, яйца, дрожжи	Антипелларгический	15 мг	Пеллагра, дерматит, диарея, деменция, анемия
В1	Тиамин	Злаки, бобовые, печень	Влияет на нервную систему	2–3 мг	Полиневриты, бери-бери
В2	Рибофлавин	Бобовые, печень, яйца, дрожжи	Антисеборейный	2–3 мг	Стоматиты, гингивиты, дерматиты
В6	Пиридоксин	Синтезируется в кишечнике	Антидерматитный	2–3 мг	Дерматиты
В12	Цианокобаламин	Синтезируется в желудке, содержится в мясных субпродуктах	Антианемический, влияет на кроветворение	0,2–0,3 мг	Злокачественная анемия
В9	Фолиевая кислота	Синтезируется в толстом кишечнике	Антианемический, влияет на кроветворение	3 мг	Анемия

Название		Продукт	Значение	Доза	Заболевание
У	Улькус (метилметионин)	Капуста	Противоязвенный	1 мг	Язвенная болезнь

В продуктах питания часто находятся провитамины, которые в организме превращаются в активные витамины, например, каротин моркови – в ретинол.

Распад и окисление органических веществ в клетках

Для жизнедеятельности организма постоянно требуется энергия. Она образуется при распаде органических соединений – в основном углеводов и жиров, в меньшей степени – белков. Белки нужны организму человека для обеспечения анаболических процессов. Энергия выделяется при разрушении химических связей. Для окислительных процессов в организме необходим кислород. Дефицит кислорода наблюдается в клетках при чрезмерной физической нагрузке. При окислении веществ образуется молочная кислота. При значительном накоплении молочной кислоты возникают болезненные ощущения, связанные с закислением внутренней среды организма.



Теплообмен

Обмен энергии между организмом и окружающей средой

Человек относится к **гомойотермным** (теплокровным) животным, в отличие от **пойкилотермных** (холоднокровных) животных. Температура тела в норме постоянная. Уровень обмена веществ теплокровных существ значительно выше холоднокровных. **Поддержание постоянной температуры тела происходит за счет строгого баланса процессов образования тепла организмом человека (теплопродукция) и его обмена с внешней средой (теплоотдача).** Температура тела человека неравномерна в разных его участках: во внутренних органах она выше, чем на поверхности кожи (37–38,5),

в печени – самом горячем органе 38–38,5 градусов, в прямой кишке 37 градусов. В подмышечной впадине температура 36,1–37,0 °С, на нижних конечностях 24–25 градусов. Постоянная температура тела – **изотермия**, повышение температуры тела – **гипертермия**, понижение температуры тела – **гипотермия**, стойкое повышение температуры тела – **лихорадка**.

Общий обмен энергии человека складывается из основного обмена и рабочей прибавки. **Основной обмен** необходим для поддержания жизненных функций организма в условиях полного физического и эмоционального покоя, при температуре воздуха 18–20 градусов, натощак. Эта энергия необходима для работы внутренних органов и поддержания нормальной температуры тела. Измеряется основной обмен в утренние часы **калориметром**. Испытуемый должен находиться в лежачем положении. Величина основного обмена для взрослого мужчины – 1 ккал на 1 кг веса, за 1 час примерно – 1600–1700 ккал. Основной обмен у женщин ниже на 5–10 %. Этот показатель уменьшается с возрастом. Основной обмен повышается при лихорадке, заболеваниях эндокринной системы (Базедова болезнь, малярия и др.). Основной обмен можно рассчитать и по **таблицам Бенедикта**, учитывается рост, вес, возраст, пол. **Рабочая прибавка** – количество энергии, которое затрачивается организмом на физическую или умственную работу. **Общий обмен энергии** для студентов, людей с умственным трудом в среднем около **3000** ккал. Для людей, занимающихся тяжелым физическим трудом, – 5000–6000 ккал. Расход энергии также зависит от профессии, характера отдыха. Образовавшееся тепло в организме должно быть равно расходу тепла, поэтому и учитывается теплопродукция и теплоотдача. **Теплопродукция** происходит в результате реакций распада и окисления органических веществ. Большое количество тепла образуется в мышцах при физической работе (это «печки», согревающие организм). Тепло образуется в печени, при работе внутренних органов, сокращении гладких мышц. Процесс образования тепла называется **химической терморегуляцией**. При повышенной температуре окружающей среды теплообразование снижается, а при низкой температуре повышается, может возникнуть дрожь и «гусиная кожа». **Теплоотдача энергии** происходит и **физическим путем** с участием процессов: теплопроводение, излучение и испарение.

1. **Теплопроводение** – это отдача тепла через непосредственное соприкосновение тела человека с другими физическими телами, например, одеждой, водой (15 %).

2. **Излучение** – это отдача тепла в окружающую среду поверхностью тела посредством инфракрасных волн, например, воздух аудиторий нагревается (66 %). **Конвекция** – способ отдачи тепла при контакте тела с движущимися потоками воздуха.

3. **Теплоиспарение** – отдача тепла испарением пота с поверхности тела при физической работе или влаги с поверхности слизистых оболочек (19 %). За 1 час может выделиться при физической работе до 2 литров. При испарении 1 мл пота расходуется **0,58 ккал** тепла.

Основную роль в теплоотдаче играет кожа. При высокой температуре воздуха кровеносные сосуды расширяются, усиливается потоотделение. При пониженной температуре воздуха сосуды суживаются и тепло сохраняется в организме. На отдачу тепла имеет значение влажность воздуха, движение ветра, одежда, температура воздуха, физическая работа.

Регуляция обмена веществ

Регуляция теплообмена происходит **нейрогуморальным** путем. Центр терморегуляции находится в **гипоталамусе** (промежуточном мозге), к нему поступают импульсы от терморепторов, которые воспринимают изменение температуры различных участков тела человека даже на 0,01 градуса. Этот отдел головного мозга включает в себя важные центры обмена веществ: голода и насыщения, жажды, **терморегуляции** через вегетативную нервную систему. **Эндокринная система** оказывает решающее влияние на регуляцию обмена веществ и энергии. **Гормоны** действуют на биохимические превращения непосредственно в клетке, вызывая изменения в функциях всего организма. Соматотропный гормон гипофиза оказывает анаболическое действие, ускоряя синтез пластических веществ, ускоряет рост. Гормоны мозгового вещества надпочечников усиливают окислительные процессы, энергообразование. Тироксин и трийодтиронин (гормоны щитовидной железы) стимулируют синтез белка из аминокислот и разрушение жиров и углеводов.

Терминология по теме «Обмен веществ»

Термин	Определение
Дефекация	Опорожнение кишечника
Экскременты	Продукты выделения
Sorghos	Кал
Перитонит	Воспаление брюшины
Колит	Воспаление толстой кишки
Метаболизм	Обмен веществ
Гомеостаз	Постоянство внутренней среды организма
Аминокислоты	Мономеры белков
Липиды	Жиры
Фосфолипиды	Сложные жиры
Моносахариды	Мономеры углеводов
Полисахариды	Сложные углеводы
Гликогенолиз	Распад гликогена
Гликоген	Сложный крахмал
Гипогликемия	Пониженный уровень сахара в крови
Анасарка	Отек кожи, подкожной клетчатки
Изотермия	Нормальная температура тела
Гипертермия	Повышенная температура тела
Гипотермия	Пониженная температура тела
Авитаминоз	Недостаток витаминов
Катаболизм	Распад веществ, диссимиляция
Анаболизм	Усвоение веществ, ассимиляция
Химическая терморегуляция	Процесс образования тепла

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение понятия «метаболизм».
2. Какие виды обмена веществ происходят в организме человека?
3. Какие функции в организме человека выполняет вода?
4. Каковы потребности человеческого организма в белках, жирах и углеводах?
5. Перечислите функции белков.

6. Охарактеризуйте значение липидов для человека.
7. Что такое азотистый баланс? Перечислите его виды.
8. Как классифицируют витамины? Какую роль они играют в организме?
9. Дайте определение основного обмена.
10. Какую роль выполняет эндокринная система в регуляции обмена веществ?

Самостоятельная работа

Тест № 1 по теме «Обмен веществ»

1. Оптимальное соотношение белков, жиров и углеводов в пищевом рационе здорового человека

- а – 1:1:2
- б – 1:2:2
- в – 1:1:4
- г – 1:1:5

2. Процесс усвоения организмом органических веществ, протекающих с потреблением энергии

- а – метаболизм
- б – катаболизм
- в – анаболизм
- г – диссимиляция

3. Токоферол – это витамин

- а – Е
- б – РР
- в – U
- г – С

4. Противорахитический витамин

- а – Е
- б – РР
- в – U
- г – Д

5. Механизмами физической терморегуляции контролирует

- а – средний мозг
- б – мост
- в – передние отделы гипоталамуса
- г – задние отделы гипоталамуса

6. Для профилактики заболеваний щитовидной железы значают соли

- а – йода
- б – кальция
- в – хлора
- г – железа

7. Недостаток витаминов в организме называется

- а – гиповитаминоз
- б – гипервитаминоз
- в – авитаминоз
- г – аферментоз

8. Суточная потребность в жирах для взрослого человека в среднем

- а – 10–40 г
- б – 40–70 г
- в – 70–100 г
- г – 100–120 г

9. Отрицательный азотистый баланс в организме человека наблюдается

- а – при беременности
- б – в период роста
- в – при больших физических нагрузках
- г – при значительном снижении содержания белка в пище

10. Основным подкорковым центром терморегуляции температуры тела является отдел мозга

- а – таламус
- б – гипоталамус
- в – эпителиамус
- г – метаталамус

Ответы на тест № 1 по теме «Обмен веществ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Обмен веществ»

1. Через кишечник с калом в сутки выделяется воды

- а – 50–100 мл
- б – 100–140 мл
- в – 150–200 мл
- г – 200–250 мл

2. Рибофлавин – это витамин

- а – В2
- б – РР
- в – U
- г – В6

3. Противогемморагический витамин

- а – К
- б – РР
- в – U
- г – С

4. Механизмы химической терморегуляции контролирует

- а – средний мозг
- б – мост
- в – передние отделы гипоталамуса
- г – задние отделы гипоталамуса

5. Содержание глюкозы в крови человека в норме составляет

ммоль/л

- а – 2,3–4,5
- б – 4,5–6,4
- в – 3,3–5,5
- г – 5,5–7,5

6. Отсутствие витаминов в организме вызывает

- а – гиповитаминоз
- б – гипервитаминоз
- в – авитаминоз
- г – аферментоз

7. При испарении 1 мл пота с поверхности кожи при нормальной температуре тела человека затрачивается тепла

- а – 0,058 ккал
- б – 0,58 ккал
- в – 0,0058 ккал
- г – 5,8 ккал

8. Процесс распада гликогена в печени до глюкозы

- а – гликогенез
- б – гликолиз
- в – гликонеогенез
- г – гликогенолиз

9. Температура тела, при которой происходит гибель организма, находится в диапазоне градусов

- а – 40–41
- б – 41–42
- в – 42–43
- г – 43–44

10. Скопление жидкости в подкожно-жировой клетчатке называется

- а – гидроторакс
- б – гидроперикардит
- в – асцит
- г – анасарка

Ответы на тест № 2 по теме «Обмен веществ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 3 по теме «Обмен веществ»

1. Кальциферол – это витамин

- а – В12
- б – Д
- в – U
- г – С

2. Отдача тепла испарением составляет в процентах

- а – 19
- б – 66
- в – 10
- г – 15

3. Регулирует обмен солей кальция, фосфора в организме, используется для профилактики рахита

- а – В2

б – РР

в – Е

г – Д

4. Избыток витаминов в организме вызывает

а – гиповитаминоз

б – гипервитаминоз

в – авитаминоз

г – аферментоз

5. Положительный азотистый баланс в организме всегда наблюдается

а – в период роста

б – при голодании

в – в старческом возрасте

г – при лихорадочных состояниях

6. Основным отделом ЦНС, регулирующим все виды обмена веществ и энергии, является

а – мост мозга

б – средний мозг

в – промежуточный мозг

г – кора большого мозга

7. Легкими в покое выделяется в сутки в виде водяных паров воды литров

а – 0,15

б – 0,25

в – 0,4

г – 0,5

8. Суточная потребность в углеводах для взрослого человека

а – 100–120 г

б – 200–300 г

в – 300–400 г

г – 400–500 г

9. На процессы возбуждения и торможения влияют соли

а – натрия

б – кальция

в – хлора

г – железа

10. Основоположником учения о витаминах был

- а – К. Фуск
- б – Х. Эйкман
- в – К.А. Сесин
- г – Н.И. Лунин

Ответы на тест № 3 по теме «Обмен веществ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 4 по теме «Обмен веществ»

1. У человека с массой 70 кг (мужчины) основной обмен в среднем ккал

- а – 1000
- б – 1200
- в – 1500
- г – 1700

2. При температуре наружного воздуха более 37 градусов единственным способом отдачи тепла является

- а – конвекция
- б – радиация
- в – испарение
- г – теплопроводение

3. К незаменимым жирным кислотам относится кислота

- а – олеиновая
- б – пальмитиновая
- в – стеариновая
- г – линолевая

4. Цианокобаламин – это витамин

- а – В12
- б – РР
- в – U
- г – С

5. Для профилактики кариеса назначают соли

- а – натрия
- б – кальция

- в – фтора
- г – железа

6. Температура тела на нижних конечностях в градусах

- а – 38–39
- б – 37–38
- в – 30–36
- г – 25–30

7. За сутки взрослый человек должен потреблять воды в виде питья с пищей в среднем

- а – 0,8–0,9 л
- б – 1,1–1,2 л
- в – 1,2–1,3 л
- г – 1,5–2,0 л

8. Основным конечным продуктом обмена белков в организме являются

- а – молочная кислота
- б – мочевины
- в – аммиак
- г – углекислый газ

9. Конечными продуктами обмена углеводов в организме в норме являются

- а – аммиак
- б – мочевины
- в – кетоновые тела
- г – вода и углекислый газ

10. Суточный расход энергии студента медицинского колледжа составляет

- а – 5000 ккал
- б – 4000 ккал
- в – 3000 ккал
- г – 2000 ккал

Ответы на тест № 4 по теме «Обмен веществ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 5 по теме «Обмен веществ»

1. Для остановки кровотечения назначают соли

- а – натрия
- б – кальция
- в – хлора
- г – железа

2. Самая высокая температура в органах человека

- а – кишечник
- б – почки
- в – печень
- г – сердце

3. Суточная потребность поваренной соли для взрослого человека

- а – 5 г
- б – 10 г
- в – 15 г
- г – 20 г

4. Процесс расщепления в организме сложных веществ, протекающих с освобождением энергии, называется

- а – метаболизм
- б – катаболизм
- в – ассимиляция
- г – анаболизм

5. Обмен веществ и энергии – это

- а – биосинтез
- б – метаболизм
- в – анаболизм
- г – катаболизм

6. Взрослому человеку в сутки необходимо белков

- а – 50–60 г
- б – 60–70 г
- в – 80–90 г
- г – 100–120 г

7. Никотиновая кислота – это витамин

- а – А
- б – РР

в – Р

г – С

8. Самую низкую температуру тела имеют органы человека

а – область лица

б – нижние конечности

в – область туловища

г – прямая кишка

9. Основоположником учения о витаминах был

а – К. Фуск

б – Х. Эйкман

в – К.А. Сесин

г – Н.И. Лунин

10. Отрицательный азотистый баланс в организме человека наблюдается

а – при беременности

б – в период роста

в – при больших физических нагрузках

г – при значительном снижении содержания белка в пище

Ответы на тест № 5 по теме «Обмен веществ»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 7

Тема практического занятия: «Анатомия органов мочеобразования и выделительной системы».

Цель практического занятия: знать топографию, строение и функции почек, мочеточников, мочевого пузыря и мочеиспускательных каналов, уметь на планшетах и муляжах показывать органы и их части.

План практического занятия:

1. Процесс выделения.
2. Макроскопическое строение почек.
3. Микроскопическое строение почек.

4. Особенности кровоснабжения почек.
5. Мочеводящие и мочевыделительные пути.
6. Мочеиспускательные каналы, отличие.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Процесс выделения – совокупность процессов, обеспечивающих поддержание гомеостаза удалением чужеродных веществ, конечных продуктов метаболизма, избытка воды и других лишних веществ. **Конечные продукты** обмена веществ – углекислый газ, мочевины, мочевая кислота, аммиак, билирубин, вода и ионы солей Na^+ , K^+ , Cl^- и др. Вода, являясь универсальным растворителем, обеспечивает удаление из организма продуктов метаболизма.

Углекислый газ – конечный продукт клеточного дыхания, выводится из организма легкими в газообразном состоянии во внешнюю среду. С выдыхаемым воздухом выводятся и пары воды с поверхностей слизистых оболочек дыхательных путей и альвеол. Продуктом распада белков и аминокислот является **аммиак** – **токсичное** для организма соединение, обезвреживается в печени с образованием **мочевины** (нетоксична), хорошо растворимой в воде. Из печени мочевины попадает с током крови **в почки** и выводится с мочой, небольшая часть мочевины выводится из организма **потовыми железами**.

Продуктом распада **пуриновых нуклеотидов** является мочевая кислота, выводится из организма почками, кожей. Накопление в организме мочевой кислоты приводит к заболеванию подагра. **Билирубин** образуется при распаде гемоглобина, попадает в печень, затем выводится из организма с желчью. При нарушении выведения билирубина он накапливается в тканях, проявляется желтушностью кожных покровов и видимых слизистых оболочек, возникает кожный зуд.

Чужеродные вещества – это различные лекарства синтетического происхождения, токсины, консерванты, поступающие в организм человека из внешней среды. Печень и почки – **основные органы**, в которых происходят химические превращения лекарств, изменяются их свойства, повышается химическая активность.

Органы выделения: почки, легкие, печень, кожа и слизистые оболочки желудочно-кишечного тракта, они функционально тесно связаны между собой. В результате нарушения функции одного органа повышается активность других органов единой **«выделительной системы организма»**. Например, недостаточная функция почек компенсируется деятельностью потовых желез: с потом выделяются мочевины, мочевая кислота и др. – вещества, которые в норме удаляются почками. При печеночной недостаточности, когда неудовлетворительно перерабатываются продукты белкового обмена, их выведение из организма частично обеспечивают легкие (запах изо рта аммиака).

Основной системой выделения у человека является **мочевыделительная система**, она удаляет **более 80 % конечных продуктов** обмена веществ. Мочевыделительная система делится на отделы:

- а) органы, **обеспечивающие** образование мочи, – **почки**;
- б) органы, **выводящие** мочу из организма, – мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал.

Макроскопическое строение почек

Почка, ren (греч. – nephros), – парный орган, образующий и выводящий мочу. Находятся в забрюшинном пространстве. Левая почка расположена на уровне 11 грудного и двух верхних поясничных позвонков. Правая находится на уровне 12-го грудного и третьего поясничного позвонка. **Сверху** почек находится надпочечник; **спереди и сбоку** они окружены петлями тонкой кишки, **к правой почке** прилежит печень; **к левой** – желудок, поджелудочная железа и селезенка. **Форма** почек – бобовидная, красно-бурого цвета, гладкая, передняя поверхность выпуклая, задняя вогнутая. **Края**: латеральный выпуклый, медиальный вогнутый, здесь ворота почек переходят в пазуху. Через **ворота** входят почечная артерия и нерв, а выходят почечная вена, лимфатические сосуды и мочеточник. **Концы-полюса**: закругленный и заостренный (нижний). **Масса** в среднем 120 г, длина 10–12 см, ширина около 6 см, толщина 3–4 см. Почка покрыта:

- 1) **фиброзной капсулой**, которая рыхло связана с ее паренхимой;
- 2) **жировой капсулой** наиболее толстой;
- 3) **почечной фасцией**.

Все они фиксируют почки в забрюшинном пространстве. В поддержании положения органа большое значение имеет внутрибрюшное давление, работа мышц брюшного пресса. При слабости брюшного пресса возникает смещение почки вниз – **нефроптоз**. **Паренхима** почки состоит из двух слоев: наружного – **коркового вещества**, темно-красного цвета, и внутреннего более светлого – **мозгового вещества**. Корковое вещество узкое и образует между пирамидками **корковые столбы**. Мозговое вещество из **12–18 пирамидок**, имеет на верхушке сосочек и основание с лучистостью.

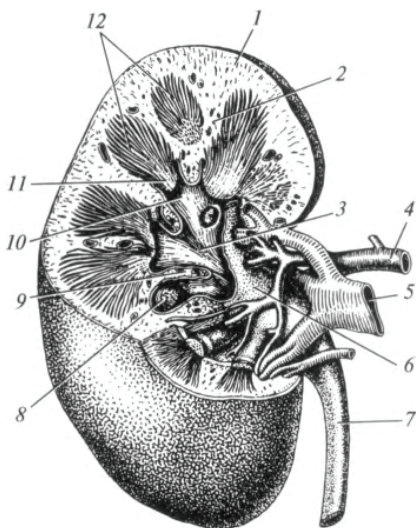


Рис. 10. Почки:

1 – корковое вещество; 2 – почечные столбы; 3 – большая чашка; 4 – почечная артерия; 5 – почечная вена; 6 – почечная лоханка; 7 – мочеточник; 8 – сосочковые проточки; 9 – почечная пазуха; 10 – малая чашка; 11 – верхушка пирамиды; 12 – мозговое вещество

Микроскопическое строение почек

Структурно-функциональной единицей почки является **нефрон** – **почечное тельце с системой извитых канальцев**, которых более 2 млн. **Почечное тельце** расположено в корковом веществе почки, состоит из сосудистого **Мальпигиева клубочка** и двустенной **капсулы Шумлянскогo–Боумена** из однослойного эпителия, **стенки** которой, **наружная и внутренняя**, образуют **щелевидное пространство**, переходящее в извитой проксимальный каналец. **Сосудистый клубочек** – густая первичная капиллярная сеть. Кровь приносит **приносящая артериола**, а выносит **выносящая артериола** по диа-

метру в два раза меньше приносящей, что создает высокое давление крови в клубочке для **фильтрации плазмы крови**.

Мочевые канальцы отходят от капсулы:

а) **проксимальный** извитой каналец расположен в корковом веществе, затем он зигзагообразно опускается в мозговое вещество и переходит в следующий;

б) **петля Генле**, которая состоит из нисходящего и восходящего прямых канальцев, между которыми изгиб-колени, восходящий прямой каналец поднимается в корковое вещество и получает другое название;

в) **дистальный** извитой каналец, этот каналец впадает в собирающую трубочку – мочевыводящий отдел.

Длина канальцев одного нефрона **до 50 мм**, а общая длина всех канальцев **70–100 км**. Виды нефронов: а) **корковые** (80 %), б) юкстамедуллярные (20 %) – **около мозговые** – функционируют в экстремальных ситуациях, связанных с уменьшением притока артериальной крови в корковое вещество почки (при кровопотере) и регулируют артериальное давление крови за счет тканевого гормона **ренина**.

Кровоснабжение почки

Почка – орган, имеющий много кровеносных сосудов. За 1 мин через почки проходит до 20–25 % объема сердечного выброса. В течение **1 суток** через почки проходит весь объем **крови до 300 раз**. **Почечная артерия** отходит от брюшной аорты. В воротах почки она делится на долевые, междолевые, артериальные дуги на границе двух веществ, от которых отходят **приносящие артерии – артериолы**. Приносящая артерия входит в капсулу Шумлянского–Боумана, где распадается на **капилляры** и образует **сосудистый клубочек** – первичную капиллярную сеть почки. Капилляры первичной сети собираются в **выносящую артериолу**, диаметр которой в два раза меньше диаметра приносящей. **Кровь** остается **артериальной**. Выносящая артериола вновь распадается на сеть капилляров вокруг канальцев всех отделов нефрона, образуется **вторичная капиллярная сеть** почки. Кровообращение в почках называется «**чудесной сетью**». В почке имеются две системы капилляров, это связано с функцией мочеобразования. Капилляры вторичной сети сливаются и образуют вены, которые образуют **почечную вену**.



Рис. 11. Схема строения нефрона:
 1 – проксимальный извитой каналец;
 2 – дистальный извитой каналец;
 3 – собирательная трубочка; 4 – нисходящий отдел петли нефрона; 5 – восходящий отдел петли нефрона;
 6 – почечное тельце; 7 – выносящая артериола; 8 – приносящая артериола; 9 – междольковая артерия

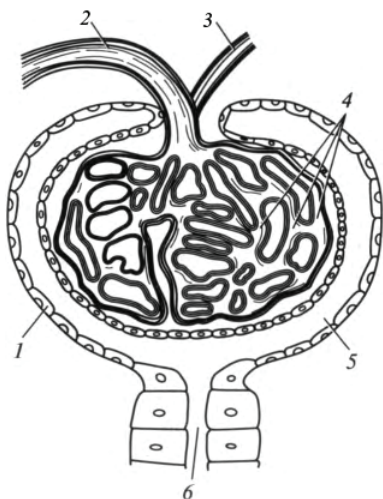


Рис. 12. Почечное тельце:
 1 – капсула Шумлянского–Боумена;
 2 – приносящая артериола; 3 – выносящая артериола; 4 – капиллярный клубочек; 5 – полость капсулы Шумлянского–Боумена; 6 – проксимальный извитой каналец

Мочевыводящие пути почки

Начинаются собирательными трубочками, в которые приносят вторичную мочу извитые каналцы II порядка. **Собирательные трубочки** находятся в мозговом веществе, они сливаются, образуя сосочковые проточки, открываются на верхушке пирамиды. Пирамидки открываются в **малые чашечки** (их 12–18). Малые чашки образуют две или три **большие чашки** и переходят в полость – **почечную лоханку**. Почечная лоханка переходит в **мочеточник**. Стенки почечной лоханки, малых и больших чашек состоят из **слизистой и мышечной** оболочек, они отделены **соединительной тканью**. Мышечная оболочка обеспечивает эвакуацию мочи в мочеточник.

Мочевыделительные пути

Мочеточник, ureter, – парный орган в виде трубки длиной **30–35 см**, проводит мочу из почечной лоханки в мочевой пузырь. Мочеточник выходит из ворот почки и, направляясь вниз, проникает в дно мочевого пузыря. Различают части: брюшную, тазовую и внутривенечную (1,5–2,0 см). По ходу мочеточника выделяют **три сужения**: в самом начале, при переходе брюшной части в тазовую (через гребень подвздошной кости), в стенке мочевого пузыря – внутривенечной части. **Стенка мочеточника** состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и наружной. Слизистая оболочка имеет продольные складки. Мышечная оболочка из гладких мышц перистальтически сокращениями проводит мочу в мочевой пузырь. Брюшиной покрыт экстраперитонеально, только одна его поверхность – передняя, остальные покрыты адвентициальной оболочкой.

Мочевой пузырь, vesica urinaria (греч. – **cystis**), – непарный орган, **резервуар** для накопления мочи, непрерывно поступающей из мочеточников, и выполняет эвакуаторную функцию – **мочеиспускание**, емкость индивидуальна от 250 до 700 мл. Расположен в полости малого таза за лобковым симфизом. **У мужчин** к нему сзади прилежит **прямая кишка, семенные пузырьки и ампулы семявыносящих протоков**, сверху – петли тонкой кишки, дно соприкасается с **простатой**. **У женщины** сзади прилежит **шейка матки и влагалище**, сверху – **тело и дно матки**; дно пузыря расположено на **мышцах промежности**. Брюшина с мочевого пузыря переходит на

соседние органы, образуются углубления: у мужчин – **прямокишечно-пузырное**, у женщин – **пузырно-маточное**. Орган фиксирован с помощью связок к лобковым костям и к передней брюшной стенке. В наполненном состоянии пальпируется над лобковым сочленением. Части мочевого пузыря – **верхушка**, нижняя часть – **дно** и средняя часть – **тело**. Место его перехода в мочеиспускательный канал называется **шейкой**, здесь находится внутреннее **отверстие мочеиспускательного канала**. Оболочки мочевого пузыря: слизистая, мышечная и наружная (серозная и адвентициальная). Слизистая оболочка с многочисленными складками, кроме дна, где расположен пузырьный треугольник и открываются мочеиспускательные каналы в углах треугольника и от вершины отходит мочеиспускательный канал. Складки сглаживаются при растяжении пузыря. Эпителий слизистой оболочки переходный.

Мужской мочеиспускательный канал, urethra masculina, в виде длинной трубки 15–22 см, выстланный слизистой оболочкой. Канал идет от внутреннего отверстия мочеиспускательного канала – в области шейки мочевого пузыря, до наружного отверстия мочеиспускательного канала – на головке полового члена. Диаметр канала 5–7 мм, канал имеет три части: предстательную, длиной 3 см, перепончатую 1 см и губчатую. В **предстательной** части открываются семявыбрасывающие протоки, выводные протоки предстательной железы. **Перепончатая часть** расположена в диафрагме таза. **Губчатая часть** уретры самая длинная. Наружный сфинктер построен из поперечно-полосатой мышечной ткани и является **произвольным**, здесь есть расширение – ладьевидная ямка.

Женская уретра – непарный полый орган в виде несколько изогнутой трубки длиной 2,5–3,5 см, диаметром 8–12 мм. Начинается канал в области шейки мочевого пузыря внутренним отверстием и заканчивается наружным отверстием в преддверие влагалища под клитором. Впереди уретры – лобковый симфиз, сзади канал срастается с передней стенкой влагалища. Канал выстлан слизистой, мышечной и адвентициальной оболочками. Слизистая оболочка хорошо выражена и имеет **продольные складки**.

Отличие мужского и женского мочеиспускательных каналов

Канал	Длина	Диаметр	Части	Изгибы	Сфинктеры
Мужской	15-22 см	7 мм	Предстательная Перепончатая Губчатая	Наружный и внутренний	Внутренний в области дна мочевого пузыря; наружный в диафрагме таза
Женский	2,5-3,3 см	8-12 мм	Изогнутая трубочка	Нет	Внутренний в области дна мочевого пузыря; наружный в диафрагме таза

Мужской канал выводит мочу и сперму, женский выводит мочу.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение процесса выделения.
2. Какие структуры образуют фиксирующий аппарат почки?
3. Назовите части нефрона и охарактеризуйте их функцию.
4. Какие особенности кровоснабжения почки Вы знаете?
5. Перечислите мочевыводящие структуры почки.
6. Охарактеризуйте роль почек в организме.
7. Какие части имеет мочеточник?
8. Назовите части и оболочки мочевого пузыря.

Самостоятельная работа

Запишите определения терминов в таблицу 14.

Таблица 14

Термин	Определение
Процесс выделения	
Аммиак Мочевина	
Пуриновые нуклеотиды	
Билирубин	

Термин	Определение
Ren (греч. nephros)	
Ворота почки	
Полюса почки	
Оболочки почки	
Нефроптоз	
Паренхима	
Корковые столбы	
Нефрон	
Почечное тельце	
Извитые канальцы	
Ureter	
Vesicauritaria (cystis)	
«Чудесная сеть» почки	
Urethra masculina	

Практическое занятие № 8

Тема практического занятия: «Физиология мочеобразовательной и выделительной функции почек».

Цель практического занятия: знать механизмы образования первичной и вторичной мочи, состав и свойства, представлять механизмы регуляции мочеобразования и выделения.

План практического занятия.

1. Функции почек.
2. Образование мочи.
3. Состав и свойства вторичной мочи.
4. Регуляция мочеобразования.
5. Механизм мочеиспускания.
6. Выделительные функции других органов.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Основная функция почек – **удаление из организма чужеродных веществ, продуктов метаболизма, избытка воды и ионов**. Она осуществляется посредством образования и эвакуации мочи. Почки участвуют в **регуляции артериального давления**. В паренхиме почек специальные клетки образуют **ренин** – тканевой гормон. Секреция ренина **активируется при снижении уровня артериального давления**, поэтому **ренин способствует увеличению артериального давления**. Почки также являются местом образования биологически активных веществ (простагландины, брадикинины и т.д.). Тесно связаны с мочеобразованием и благодаря ему осуществляются следующие гомеостатические функции почек: **регуляция ионного состава и кислотно-основного равновесия крови, регуляция количества внеклеточной жидкости**.

Образование мочи

Девять процентов кислорода, поступающего в организм из общего его количества, используется почками, это связано с большой энергоемкостью процессов **образования мочи**. Процесс **образования** и выделения мочи называют **диурезом**; он протекает в три **фазы: фильтрации, реабсорбции и секреции**. В сосудистый клубочек почечного тельца кровь попадает из приносящей артериолы. **Гидростатическое давление крови в сосудистом клубочке** достаточно высокое – **до 70 мм рт. ст.** В просвете капсулы Шумлянского–Боумена оно достигает всего лишь **30 мм рт. ст.** Внутренняя стенка капсулы Шумлянского–Боумена **плотно срастается с капиллярами** сосудистого клубочка, **между клетками, образующими**

ее, остаются **небольшие пространства**. **Артериальная кровь** протекает через капилляры клубочка довольно **медленно**, это способствует переходу плазмы крови и других веществ в просвет капсулы.

Повышенное гидростатическое давление в капиллярах и пониженное давление в полости капсулы Шумлянского–Боумена, медленный ток крови и особенность строения стенок капсулы и клубочка создают благоприятные условия для фильтрации плазмы крови – перехода жидкой части крови в просвет капсулы **в силу разницы давлений**, в просвет капсулы Шумлянского–Боумена фильтруется **первичная моча**. При снижении артериального давления ниже 50 мм рт. ст. (например, при кровопотере) **прекращается процесс образования первичной мочи**. В первичной моче **нет молекул белков**, они крупные по размеру и не могут пройти через стенку капилляров в капсулу. В первичной моче **содержатся продукты обмена веществ** (мочевина, мочевая кислота и пр.) и другие составные части плазмы, в том числе **питательные вещества** аминокислоты, глюкоза, витамины, соли и др. Скорость клубочковой фильтрации составляет **90–140 мл в минуту**. За сутки образуется **130–200 л первичной мочи** (это примерно в 4 раза больше общего количества жидкости в организме). **Креатинин** – эндогенное вещество, выводится только почками путем фильтрации. Секрети и реабсорбции оно практически не подвергается. Первичная моча из капсулы поступает в **канальцы нефрона**, где происходит **реабсорбция** – это процесс транспорта веществ из первичной мочи в кровь, т.е. обратно. Она происходит за счет работы **кубических клеток**, выстилающих стенки извитых и прямых канальцев нефрона, из просвета нефрона **во вторичную капиллярную сеть** почки поступают глюкоза, аминокислоты, витамины, ионы Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- и др. На мембране эпителиальных клеток канальцев существуют **специальные белки-переносчики**. **Всасывание воды** происходит **пассивно** из-за осмотического давления. Оно зависит в первую очередь от реабсорбции ионов натрия и хлора. Небольшое количество белка, попавшего при фильтрации в первичную мочу, реабсорбируется путем **пиноцитоза**. Обратное всасывание воды и разных веществ происходит **пассивно**, по принципу **диффузии и осмоса**, и **активно** благодаря деятельности **эпителия почечных канальцев** при участии

ферментных систем с затратой энергии. В норме реабсорбируется около 99 % воды из первичной мочи.

Многие вещества при увеличении их концентрации в крови перестают в полной мере подвергаться **реабсорбции**. К ним относится, например, **глюкоза**. Если ее концентрация в крови превышает 10 ммоль/л, например, при сахарном диабете, **глюкоза** начинает появляться **в моче**. Связано это с тем, что белки-переносчики не справляются с возросшим количеством глюкозы, поступающей из крови в первичную мочу. В конце канальцев происходит процесс **секреции** некоторых веществ из крови в просвет канальца, удаляются из организма многие **красители, антибиотики и другие лекарства**, органические кислоты и основания, аммиак, ионы K^+ , H^+ . **Некоторые из них выводятся только путем фильтрации, а секреции практически не подвергаются (креатинин); другие, удаляются преимущественно путем секреции.** Вследствие процессов реабсорбции и секреции из первичной мочи образуется **вторичная или конечная моча**, которая и выводится из организма. Образование конечной мочи происходит по мере прохождения фильтрата по канальцам нефрона. Из 130–200 л первичной мочи в течение 1 суток образуется и выводится из организма только около **1,0–1,5 л вторичной мочи.**

Состав и свойства вторичной мочи

Вторичная моча содержит 95 % воды и **5 % сухого остатка (продукты азотистого обмена)** – мочевины, мочевая кислота, креатинин; соли калия, натрия и др. Реакция мочи чаще слабощелочная (рН 5,0–7,0). **Во время мышечной работы, при питании белковой пищей реакция мочи становится кислой.** При употреблении **растительной пищи** реакция мочи – **щелочная**. В моче присутствуют **пигменты уробилин, урохром**, они придают ей характерный **желтоватый цвет**. Пигменты мочи образуются в кишечнике и почках **из билирубина**. Появление **неизмененного билирубина в моче** характерно для **заболеваний печени и желчевыводящих путей**. **Относительная плотность мочи**, удельный вес равен **1,012–1,025 г/л**. Он уменьшается при употреблении **большого количества жидкости** и зависит от концентрации веществ в ней. Относительную плотность мочи определяют с помощью **урометра**. Нормальный удельный вес

мочи – **изостенурия**, повышенный удельный вес – **гиперстенурия**, пониженный удельный вес – **гипостенурия**. В норме **белок** в моче не содержится (0,033 г/л). Появление белка в моче называется **протеинурией**. Это состояние свидетельствует о **заболевании почек**. Следует отметить, что белок может быть найден в моче и у здоровых людей **после большой физической нагрузки**. **Глюкоза** у здорового человека в моче обычно не содержится. Появление глюкозы в моче называется **глюкозурией**. Физиологическая глюкозурия наблюдается при стрессах, употреблении в пищу повышенных количеств углеводов и при сахарном диабете. В моче могут содержаться эпителиальные клетки, лейкоциты и эритроциты. В норме содержание эпителиальных клеток канальцев почек и мочевыводящих путей не должно превышать **0–3 в поле зрения**. Таково и нормальное содержание лейкоцитов. **При увеличении содержания лейкоцитов выше 5–6 в поле зрения** говорят о **лейкоцитурии**; **выше 60 – пиурии**. Лейкоцитурия и пиурия – признаки воспалительных заболеваний почек или мочевыводящих путей. Если эритроцитов больше 3–5 в поле зрения – **гематурия**. Появление в **моче цилиндров – белковые образования – цилиндрурия**, не встречающаяся в моче здорового человека. Они образуются в канальцах нефрона и имеют цилиндрическую форму, повторяя форму канальцев. В моче также могут обнаруживаться бактерии (нормальное значение – не более **50 000 в 1 мл**; при больших цифрах говорят о **бактериурии**).

Регуляция мочеобразования

Количество образуемой мочи и ее состав отличаются по времени суток, внешней температуры, количества выпитой воды и состава пищи, от уровня потоотделения, мышечной работы и других условий. Мочеобразование зависит **от уровня артериального давления**, кровоснабжения почек, величины просвета кровеносных сосудов этих органов. Сужение капилляров почек и падение артериального давления **уменьшают мочеобразование**, а расширение капилляров и повышение артериального давления **увеличивают мочеотделение**. Мочеобразование колеблется в течение суток: днем оно в 3–4 раза больше, чем ночью. Моча, образовавшаяся в ночные часы, более темная и концентрированная, чем дневная. Ночное от-

деление мочи – **никтурия**. При длительной физической нагрузке, при увеличении внешней температуры мочевыделение снижается из-за усиленного потоотделения – большую часть жидкости организм выделяет путем испарения, но моча концентрированная. Прием большого количества воды увеличивает диурез. Важную роль в регуляции функций почек играет вегетативная нервная система. Под влиянием симпатической нервной системы возникает сужение сосудов почек, снижается скорость клубочковой фильтрации, уменьшается диурез. Парасимпатическая нервная система оказывает обратное действие. Антидиуретический гормон – АДГ – (вазопрессин – гормон задней доли гипофиза) усиливает реабсорбцию воды в почечных канальцах и уменьшает диурез. Под влиянием гормона коры надпочечников – альдостерона – увеличивается реабсорбция ионов Na^+ и воды, усиливается секреция K^+ . Адреналин – гормон мозгового вещества надпочечников, вызывает уменьшение мочеобразования. В случае увеличения количества мочи, образующейся в течение суток, говорят о полиурии. Снижение мочеобразования менее 500–600 мл/сутки называют олигоурией. Полное прекращение выделения мочи носит название анурии. Недержание мочи – энурез. Задержка в организме азотистых продуктов распада белков приводит к уремии и уремической коме.

Механизм мочеиспускания

Мочевой пузырь заполняется мочой до 150–120 мл без существенного изменения внутрипузырного давления. При дальнейшем накоплении мочи давление в нем начинает нарастать и, когда оно достигает **15–16 см вод. ст.**, возникает раздражение рецепторов его слизистой и мышечной оболочек. Начинаются позывы к мочеиспусканию. У младенцев данные процессы контролируются только спинным мозгом. При раздражении рецепторов пузыря по центро-стремительным волокнам нервные импульсы передаются в спинной мозг, где на уровне II–IV крестцовых сегментов расположен спинномозговой центр мочеиспускания. Этот центр автоматически вызывает опорожнение мочевого пузыря. С двухлетнего возраста в коре лобных долей формируется центр мочеиспускания, который позволяет усилием воли на время задержать мочеиспускание. Им-

пульсы из лобных долей направляются через спинной мозг к **наружному произвольному сфинктеру**, состоящему из поперечно-полосатых мышечных волокон. Сокращение наружного сфинктера может **задержать** опорожнение мочевого пузыря или **прервать** начавшееся **мочеиспускание**. Несмотря на наличие спинномозгового центра мочеиспускания, задержать мочеиспускание на очень длительный срок невозможно, т.к. включается **защитный рефлекс – расслабление всех сфинктеров** и следующее за ним опорожнение мочевого пузыря, которое предохраняет стенки пузыря от чрезмерного их растяжения, застаивания мочи и забрасывания ее в мочеточники и почечные лоханки. Непроизвольное мочеиспускание у детей старшего возраста и у взрослых, а также ночное недержание мочи (**энурез**) свидетельствуют о **поражении нервной системы** и требуют специального обследования и лечения.

Выделительные функции других органов

Выделительную функцию кожи обеспечивают потовые железы и в меньшей степени – сальные железы. В течение 1 суток у человека в нормальных условиях выделяется от **300 до 1000 мл пота**. С потом из организма выводится в покое до $\frac{1}{3}$ общего количества удаляемой воды, **5–10 % всей мочевины**, удаляются: **мочевая кислота, ионы хлора, натрия, калия, кальция, другие органические вещества и микроэлементы**. Активное функционирование потовых желез лишь частично перекрывает недостаточность в работе почек. В конечном счете происходит накопление продуктов метаболизма, их токсическое действие на организм увеличивается, что ведет к необратимым изменениям в функционировании всего организма.

Сальные железы не играют большой роли в процессах выделения. Секрет этих желез (около 20 г/сут.) на $\frac{2}{3}$ состоит из воды, а на $\frac{1}{3}$ – **из холестерина**, продуктов обмена половых гормонов и кортикостероидов.

Выделительная функция печени реализуется за счет секреции **желчи (500–1000 мл/сут)**. С желчью из организма удаляются конечные **продукты обмена гемоглобина** (билирубин и его производные), продукты обмена **холестерина** в виде желчных кислот. В ее составе из организма выделяются также **соли тяжелых металлов**,

ионы кальция, фосфора, **лекарственные препараты, токсические вещества** и т.д.

Желудок и кишечник обеспечивают выведение в составе пищеварительных соков **мочевины, мочевой кислоты, лекарственных и токсичных веществ (ртуть, йод, салицилаты, хинин и т.д.)**, удаление **солей тяжелых металлов, магния, кальция**. С **калом** выводится примерно 100 мл **воды** в сутки. **Кал, соргос**, – не продукт выделения, ими являются лишь его компоненты, выделившиеся с желчью, пищеварительными соками и не подвергшиеся обратному всасыванию в кровь. Вещества, представляющие собой **не переваренные остатки пищи, бактерии, составляют ту часть экскрементов**, которая транзитом проходит через ЖКТ.

Легкие удаляют из внутренней среды организма летучие вещества: **углекислый газ, пары воды, аммиак, ацетон, этанол и др.** У больных, страдающих сахарным диабетом, при дыхании ощущается **запах ацетона**. Кроме того, через дыхательные пути удаляются продукты обмена самой легочной ткани и измененного сурфактанта. Через слизистую оболочку дыхательных путей испаряется вода (от 300 мл/сут. в покое, до 1 л/сут. при учащенном дыхании).

Таблица 15

Органы с выделительной функцией

Орган	Выводятся продукты обмена веществ								
	Мочевая кислота	Мочевина	Соли тяж. металлов	Пигменты	Вода	Углекислый газ	Лекарственные вещества	Холестерин	Микроэлементы
Почки	+++	+++		красящие вещества	1,5-2 л		+++		+++
Печень			ртуть, свинец	билирубин			+++		
Кишечник	+++	+++	ртуть, свинец		100 мл		+++		
Легкие	аммиак, ацетон				500 мл	+++			
Кожа	+++	5-10%			пот 300-1000 мл			с кожным салом 20 г	+++++

Терминология по теме «Мочеполовая система»

Термин	Значение
Урология	болезни мужской мочеполовой системы
Нефрология	наука о строении и заболевании почек
Реабсорбция	обратное всасывание в кровь воды, солей
Urina	моча
Диурез	суточное выделение мочи
Полиурия	увеличение количества мочи
Олигурия	уменьшение количества мочи
Анурия	прекращение отделения мочи
Гипостенурия	уменьшение удельного веса мочи
Гиперстенурия	увеличения удельного веса мочи
Дизурия	затруднение выведения мочи
Никтурия	ночное отделение мочи
Протеинурия	белок в моче
Глюкозурия	глюкоза в моче
Пиурия	появление лейкоцитов в моче
Гематурия	эритроциты в моче
Нефрит	поражение клубочков почек
Пиелонефрит	поражение почечной лоханки и ткани почек
Цистит	поражение стенок мочевого пузыря

Контрольные вопросы:

1. На что влияет работа почек?
2. Почему процесс образования мочи энергоемкий?
3. Образование первичной мочи.
4. Образование вторичной мочи.
5. Регуляция мочеобразования.
6. Механизм мочеобразования.
7. Охарактеризуйте выделительную функцию кожи.
8. Охарактеризуйте выделительную функцию печени.
9. Охарактеризуйте выделительную функцию полых органов, желудочно-кишечного тракта и легких.

Самостоятельная работа

Тест № 1 по теме « Мочевыделительная система»

1. В составе оболочек почки отсутствует

- а – адвентиция
- б – жировая капсула
- в – фиброзная капсула
- г – почечная фасция

2. В состав нефрона не входят

- а – почечное тельце
- б – извитые канальцы проксимальный и дистальный
- в – петля Генле
- г – собирательные трубочки

3. Емкость мочевого пузыря у взрослого человека составляет в среднем в пределах

- а – 200–400 мл
- б – 500–700 мл
- в – 800–1000 мл
- г – 1100–1500 мл

4. Преимущественное отделение мочи ночью

- а – полиурия
- б – пеллакнурия
- в – никтурия
- г – энурез

5. Воспаление мочеиспускательного канала

- а – уретрит
- б – нефрит
- в – пиелит
- г – цистит

6. Многие лекарственные вещества в основном выделяются путем

- а – фильтрации в почках
- б – реабсорбции
- в – секреции
- г – синтеза

7. Увеличение и уменьшение суточного количества мочи соответственно

- а – полиурия и анурия
- б – полиурия и олигурия
- в – анурия и никтурия
- г – никтурия и олигурия

8. Вода в почках больше всего всасывается в

- а – проксимальны канальцах
- б – дистальны канальцах
- в – восходящей части петли Генле
- г – нисходящей части петли Генле

9. В мочевом пузыре эпителий

- а – однослойный
- б – многослойный неороговевающий
- в – переходный
- г – кубический

10. Гуморальная регуляция в сравнении с нервной регуляцией выражена

- а – одинаково
- б – слабее
- в – сильнее
- г – слабее во много раз

Ответы на тест № 1 по теме «Мочевыделительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Мочевыделительная система»

1. В мочевом пузыре отсутствует следующая часть

- а – верхушка
- б – тело
- в – головка
- г – дно и шейка

2. Длина и диаметр мужского мочеиспускательного канала соответственно

- а – 5,5–6,5 см и 2–4 мм

б – 4,5–5,5 см и 4–6 мм

в – 11–15 см и 6–8 мм

г – 18–23 см и 2–4 мм

3. Одновременно в почках функционируют только

а – одна треть нефронов

б – половина нефронов

в – две трети нефронов

г – все нефроны

4. Появление в осадке мочи белковых слепков

а – протеинурия

б – цилиндрурия

в – кетонурия

г – пиурия

5. Воспаление мочевого пузыря

а – уретрит

б – нефрит

в – пиелит

г – цистит

6. Длина мочеточника и его диаметр соответственно

а – 20 см и 2 мм

б – 30 см и 3–9 мм

в – 40 см и 10–12 мм

г – 50 см и 11–13 мм

7. Прекращение и уменьшение количество мочи в сутки соответственно

а – полиурия и анурия

б – полиурия и никтурия

в – анурия и олигурия

г – никтурия и олигурия

8. Гуморальная регуляция в сравнении с нервной регуляцией выражена

а – одинаково

б – слабее

в – сильнее

г – слабее во много раз

9. В мочеточниках эпителий

- а – однослойный
- б – многослойный неороговевающий
- в – переходный
- г – кубический

10. Увеличение суточного отделения мочи

- а – уремическая кома
- б – полиурия
- в – никтурия
- г – анурия

Ответы на тест № 2 по теме «Мочевыделительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 3 по теме «Мочевыделительная система»

1. Ворота почек расположены на

- а – верхнем полюсе
- б – нижнем полюсе
- в – медиальном крае
- г – латеральном крае

2. Задняя поверхность мочевого пузыря у мужчин прилежит к

- а – прямой кишке
- б – предстательной кишке
- в – сигмовидной кишке
- г – слепой кишке

3. Появление в моче глюкозы

- а – протеинурия
- б – цилиндрурия
- в – кетонурия
- г – глюкозурия

4. Воспаление лоханки почек

- а – уретрит
- б – нефрит
- в – пиелит
- г – цистит

5. Увеличение суточного отделения мочи

а – уремическая кома

б – полиурия

в – никтурия

г – анурия

6. Условный рефлекс задержки мочеиспускания у детей вырабатывается к концу

а – первого года жизни

б – второго года

в – третьего года

г – четвертого года жизни

7. Увеличение и снижение удельного веса мочи соответственно

а – гипостенурия и изостенурия

б – гиперстенурия и гипостенурия

в – изостенурия и протеинурия

г – протеинурия и гиперстенурия

8. Непроизвольный рефлекторный центр мочеиспускания расположен в

а – продолговатом мозге

б – гипоталамусе

в – спинном мозге крестцовом отделе

г – коре головного мозга

9. В почечной лоханке эпителий

а – однослойный

б – многослойный неороговевающий

в – переходный

г – кубический

10. Высший подкорковый центр мочеобразования расположен в отделе мозга

а – гипоталамусе

б – среднем мозге

в – продолговатом мозге

г – спинном мозге

Ответы на тест № 3 по теме «Мочеполовая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 4 по теме «Мочепускающая система»

1. Структурно-функциональной единицей почек является

- а – доля
- б – сегмент
- в – нефрон
- г – долька

2. Задняя поверхность мочевого пузыря у женщин прилежит к

- а – прямой кишке
- б – к шейке матки и влагалищу
- в – сигмовидной кишке
- г – слепой кишке

3. Произвольный сфинктер мужского мочепускающего канала расположен в

- а – предстательной железе
- б – перепончатой части
- в – губчатой части
- г – на головке полового члена

4. Появление белка в моче

- а – протеинурия
- б – цилиндрурия
- в – кетонурия
- г – пиурия

5. Воспаление почек

- а – уретрит
- б – нефрит
- в – пиелит
- г – цистит

6. Образование первичной мочи осуществляется путем

- а – фильтрации в почках
- б – реабсорбции
- в – секреции
- г – синтеза

7. Снижение и увеличение удельного веса мочи соответственно

- а – гипостенурия и гиперстенурия
- б – гиперстенурия и гипостенурия
- в – изостенурия и протеинурия
- г – протеинурия и гиперстенурия

8. Количество сфинктеров в женском и мужском мочеиспускательных каналах соответственно

- а – одинаково
- б – 1–2
- в – 2–3
- г – 3–2

9. Самая узкая часть мочеточника расположена в отделе его

- а – брюшной
- б – тазовой
- в – внутривенечной
- г – в начале мочеточника

10. Условный рефлекс задержки мочеиспускания у детей вырабатывается к концу

- а – первого года жизни
- б – второго года
- в – третьего года
- г – четвертого года жизни

Ответы на тест № 4 по теме «Мочеполовая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 5 по теме «Мочеполовая система»

1. Масса почек взрослого человека в пределах

- а – 40–120 г
- б – 120–200 г
- в – 200–280 г
- г – 280–360 г

2. В почечной пазухе отсутствует

- а – лоханка
- б – почечные чашечки
- в – сосуды и нервы
- г – нефроны

3. Позывы к мочеиспусканию у взрослого человека при наполнении мочевого пузыря

- а – 100 мл

б – 200 мл

в – 150 мл

г – 250 мл

4. Появление в моче лейкоцитов

а – протеинурия

б – цилиндрурия

в – кетонурия

г – пиурия

5. Воспаление женского мочеиспускательного канала

а – уретрит

б – нефрит

в – пиелит

г – цистит

6. Высший подкорковый центр мочеобразования расположен

в отделе мозга

а – гипоталамусе

б – среднем мозге

в – продолговатом мозге

г – спинном мозге

7. При избытке вазопрессина в крови наблюдается

а – прекращение диуреза

б – несахарный диабет

в – увеличение мочи

г – диурез без изменений

8. Длина мочеточников

а – 10–15 см

б – 20–25 см

в – 25–30 см

г – 30–35 см

9. Самая узкая часть мужского мочеиспускательного канала расположена в отделе

а – предстательной железе

б – перепончатой части

в – губчатой части

г – на головке полового члена

10. Просвет приносящей артерии к сосудистому клубочку артериолы по сравнению с просветом выносящей артериолы

- а – одинаков
- б – больше
- в – меньше
- г – незначительно отличаются

Ответы на тест № 5 по теме «Мочеполовая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 6 по теме «Мочеполовая система»

1. В мочеточнике отсутствует следующая часть

- а – почечная
- б – брюшная
- в – тазовая
- г – внутривентрикулярная

2. В мозговом веществе почек расположены

- а – почечные тельца
- б – извитые канальцы проксимальные
- в – петля Генле и собирательные трубочки
- г – извитые канальцы дистальные

3. Просвет приносящей артерии к сосудистому клубочку артериолы по сравнению с просветом выносящей артериолы

- а – одинаков
- б – больше
- в – меньше
- г – незначительно отличаются

4. Ночное недержание мочи

- а – протеинурия
- б – диурез
- в – энурез
- г – пиурия

5. Суточное количество мочи до 10–20 литров при

- а – сахарном диабете
- б – несахарном диабете

в – цистите

г – уретрите

6. Удельный вес мочи в течение суток равен

а – 1,001–1,01

б – 1,010–1,025

в – 1,025–1,040

г – 1,040–1,055

7. Гомеостаз крови регулируется

а – фильтрацией

б – реабсорбцией

в – секрецией

г – мочеиспусканием

8. Всего в почках находится нефронов

а – 2000

б – 20000

в – 200 000

г – 2000 000

9. Количество конусообразных пирамид в мозговом веществе одной почки равно

а – 5–10

б – 10–15

в – 15–20

г – 20–25

10. Суточное отделение мочи

а – протеинурия

б – диурез

в – энурез

г – пиурия

Ответы на тест № 6 по теме «Мочеполовая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 7 по теме «Мочеполовая система»

1. Фиксирующий аппарат почек

а – мочеточник

б – оболочки и сосуды

- в – связки
- г – диафрагма

2. Диаметр и длина женского мочеиспускательных каналов

соответственно

- а – 5,5–6,5 см и 2–4 мм
- б – 4,5–5,5 см и 4–6 мм
- в – 3,5–4,5 см и 6–8 мм
- г – 2,5–3,5 см и 8–12 мм

3. Количество конусообразных пирамид в мозговом веществе

одной почки равно

- а – 5–10
- б – 10–15
- в – 15–20
- г – 20–25

4. Суточное отделение мочи

- а – протеинурия
- б – диурез
- в – энурез
- г – пиурия

5. Суточное отделение мочи до 3–8 литров при

- а – сахарном диабете
- б – несахарном диабете
- в – цистите
- г – уретрите

6. При болевых раздражениях мочеобразование

- а – усиливается
- б – уменьшается
- в – не изменяется
- г – незначительные изменения в сторону увеличения

7. Постоянная концентрация солей в организме регулируется

- а – фильтрацией
- б – реабсорбцией
- в – секрецией
- г – мочеиспусканием

8. В почках вырабатывается гормон

- а – секретин

- б – ренин
- в – вазопрессин
- г – антидиуретический

9. Образование первичной мочи осуществляется путем

- а – фильтрации в почках
- б – реабсорбции
- в – секреции
- г – синтеза

10. Снижение и увеличение удельного веса мочи соответственно

- а – гипостенурия и гиперстенурия
- б – гиперстенурия и гипостенурия
- в – изостенурия и протеинурия
- г – протеинурия и гиперстенурия

Ответы на тест № 7 по теме «Мочевыделительная система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 9

Тема практического занятия: «Анатомия и физиология мужской половой системы».

Цель практического занятия: знать топографию, строение и функции мужских половых органов, уметь показывать органы на планшетах, муляжах, таблицах.

План практического занятия.

1. Репродуктивная система мужчины.
2. Строение яичка.
3. Семявыносящий проток и семенной канатик.
4. Семенные пузырьки, бульбоуретральные железы.
5. Предстательная железа.
6. Наружные половые органы – половой член и мошонка.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Репродуктивная система – это совокупность органов, предназначенных для воспроизводства себе подобных особей. К внутренним мужским половым органам относят: яички, придатки яичек, семявыносящие протоки, половые железы, семенные пузырьки, простату, бульбоуретральные железы; к наружным – половой член и мошонку.

Строение и значение яичка и придатка яичка

Яичко, *testis* (греч. – *orhis, didymis*), – парный орган округлой формы, расположенный в мошонке, железа смешанной секреции, вырабатывает гормоны и половые клетки.

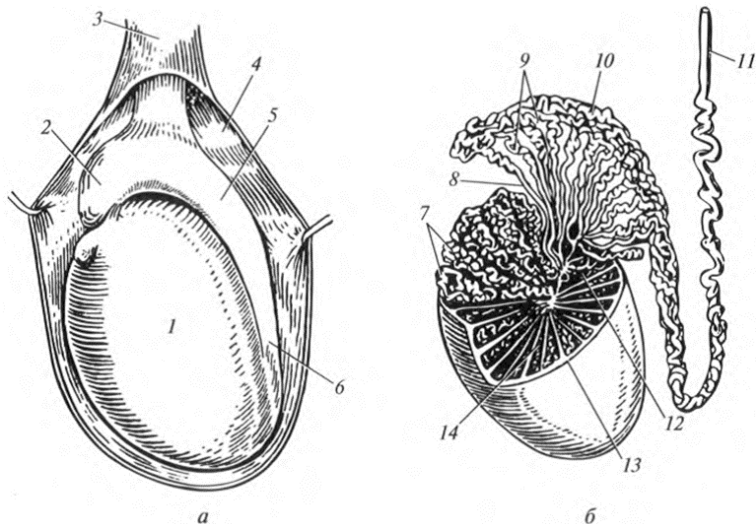


Рис. 13. Яичко:

а – внешнее строение, б – внутреннее строение; 1 – яичко; 2 – головка придатка яичка; 3 – семенной канатик; 4 – оболочки яичка; 5 – тело придатка яичка; 6 – хвост придатка яичка; 7 – извитые семенные канальцы; 8 – прямые семенные канальцы; 9 – выносящие проточки; 10 – проток придатка; 11 – семявыносящий проток; 12 – сеть яичка; 13 – белочная оболочка; 14 – долька яичка.

Яичко: длиной 4–5 см, шириной 2,5–3,0 см и толщиной 2–3 см. Вес яичка 20–30 г. Различают поверхности латеральную (выпуклую) и медиальную (вогнутую); края передний и задний, где расположены ворота и средостение; концы верхний и нижний. Сзади располагается придаток яичка, покрыто белочной оболочкой, от нее внутрь идут трабекулы, которые делят железу на 250–300 долек. В каждой долеке яичка расположены два-три извитых семенных канальца в виде сильно извитых трубочек длиной до 100 см, а общая длина канальцев до 400 м. Стенка канальцев со сперматогенным эпителием, здесь образуются сперматозоиды. Извитые семенные соединяются друг с другом, образуя 12–15 прямых семенных канальцев, которые переплетаются в сеть, формируя проток придатка яичка. Сеть канальцев придатка в длину 6–8 м. Придаток имеет части: головку, тело, хвостик, который переходит в семявыносящий проток.

В трабекулах яичка интерстициальная ткань с железистыми клетками, которые вырабатывают мужские половые гормоны – андрогены. Полный цикл развития сперматозоида происходит при продвижении из извитых семенных канальцев к прямым и далее – к протоку придатка, где происходит созревание сперматозоидов, а весь цикл составляет около 70 дней.

Семявыносящий проток и семенной канатик

Семявыносящий проток, ductus deferens, – трубчатый орган длиной около 40–50 см, диаметр 0,5 мм, доставляет в ампулу семявыносящего протока сперматозоиды. Семявыносящий проток проходит в составе семенного канатика, входит через паховый канал и спускается в полость таза (тазовая часть) к задней стенке мочевого пузыря, где значительно расширяется, образуя ампулу семявыносящего протока. В ампуле зрелые и неподвижные сперматозоиды накапливаются и сохраняются. В каждую ампулу открываются выводные протоки семенных пузырьков.

Семенной канатик, funiculuss permaticus, – это образование, в состав которого входят семявыносящий проток, кровеносные и лимфатические сосуды, нервы яичка и его придатка, соединительно-тканые оболочки, мышцу, поднимающую яичко. Семенной канатик

проходит через паховый канал в мошонку и обеспечивает фиксацию яичка. От внутреннего отверстия пахового канала семявыносящий проток спускается вниз, а сосуды и нервы направляются вверх в брюшную полость.

Семенные пузырьки, *vesiculae seminales*, – парные образования, удлинённой формы длиной 5 см, шириной 2 см и толщиной 1 см. Расположены снаружи от ампулы семявыносящего протока, позади и несколько кверху от простаты и состоят из основания, тела и выводного протока. Семенной пузырек представляет собой значительно извивающуюся трубку длиной около 50 см. Стенка семенного пузырька из соединительно-тканной оболочки, мышечной и внутренней слизистой оболочек, многочисленные железы которой вырабатывают секрет, содержащий питательные вещества (фруктозу), микроэлементы и специальные ферменты, которые растворяют у сперматозоида наружную оболочку и сперматозоид становится подвижным. Протоки семенных пузырьков и семявыносящий проток соединяются, образуя семявыбрасывающий проток, который проходит сквозь толщу простаты и открывается в мочеиспускательный канал. Длина семявыбрасывающего протока 2 см.

Предстательная железа

Простата, *prostata*, – непарный орган, длина железы 3 см, ширина 4 см, толщина 2 см. Расположена железа под мочевым пузырем, через нее проходит мочеиспускательный канал. Железа имеет основание, оно срастается с дном мочевого пузыря. Доли: правая, левая и промежуточная. Впереди простаты – лобковый симфиз. Задняя поверхность простаты прилежит к прямой кишки. Выводные протоки открываются в просвет предстательной части мочеиспускательного канала. Секрет слабощелочной реакции, нейтрализует кислую среду, созданную мочой и разжижает сперму в момент эякуляции. Мышечная ткань железы является непроизвольным сфинктером мочеиспускательного канала.

Булбоуретральная железа, *glandula bulbourethralis* (куперова), – парный орган величиной с горошину, расположен в мышцах промежности, кзади от мочеиспускательного канала. Секрет железы служит для ощелачивания и разжижения спермы.

Мужской половой член, penis. Части – головка, тело, корень. Стоит из двух пещеристых тел, под которыми губчатое тело. Корень прикреплен к лобковым костям. По губчатому телу проходит мочеиспускательный канал, открывающийся наружным отверстием. Пещеристые тела имеют полости, заполненные кровью. Снаружи половой член покрыт кожей легкорастяжимой, образует крайнюю плоть.

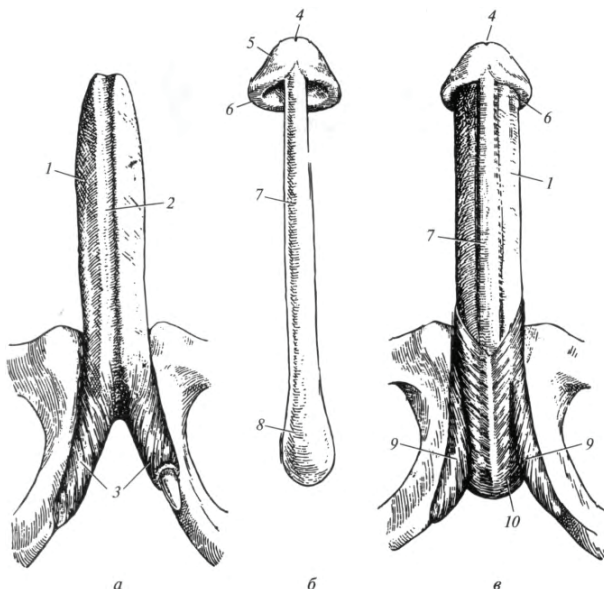


Рис. 14. Мужской половой член:

а – пещеристые тела; б – губчатое тело; в – мышцы полового члена; 1 – кавернозное тело; 2 – средняя борозда; 3 – ножки полового члена; 4 – наружное отверстие мочеиспускательного канала; 5 – головка полового члена; 6 – венец головки; 7 – губчатое вещество; 8 – луковица полового члена; 9 – седалищно-пещеристая мышца; 10 – луковично-губчатая мышца.

Мошонка, scrotum, –местилище для яичек. Снаружи пигментированная кожа мошонки покрыта редкими волосами, имеет многочисленные потовые и сальные железы. Изнутри мошонка разделена перегородкой на два отдельныхместилища, в которых расположены яички. Слои мошонки: кожа, соединительно-тканно-мышечная мясистая оболочка, наружная и внутренняя фасции, мышца, подни-

мающая яичко, белочная оболочка окружает яичко. Мошонка способствует поддержанию оптимальной температуры необходимой для сперматогенеза (34–35 °С). К моменту рождения яички должны находиться в мошонке – признак доношенности плода. Не опускание одного или двух яичек – крипторхизм.

Таблица 17

Терминология по теме практического занятия

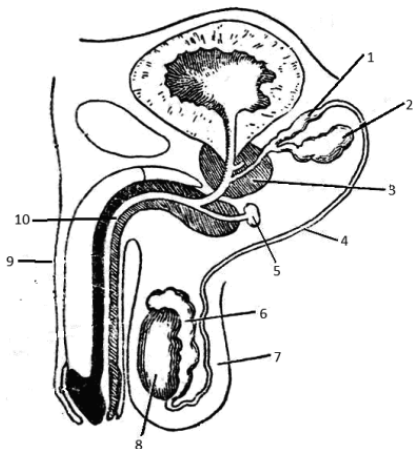
Термин	Значение
Testys, orchis	яички
Prostata	предстательная железа
Clandula bulbourethralis	бульбоуретральная железа
Penis, phallos	половой член
Scrotum	мошонка
Funiculuss permaticus	семенной канатик
Vesiculae seminales	семенные пузырьки

Контрольные вопросы:

1. Перечислите внутренние мужские половые органы.
2. Назовите части придатка яичка.
3. Какие части выделяют в семявыносящем протоке?
4. Охарактеризуйте особенности строения и функциональное назначение простаты.
5. Назовите части и охарактеризуйте строение мужского полового члена.
6. Перечислите части сужения и расширения мужского мочеиспускательного канала.

Самостоятельная работа

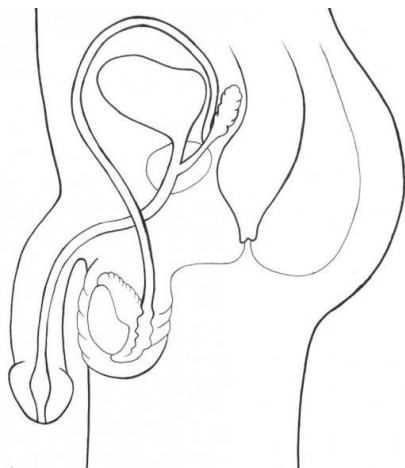
Задание 1. Подпишите обозначения на рисунке 15:



- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____

Рис. 15

Задание 2. Подпишите все железы мужской половой системы на рисунке 16:



- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Рис. 16

Тест № 1 по теме «Мужская половая система»

1. К наружным мужским половым органам относятся

- а – яички
- б – мошонка
- в – семенные пузырьки
- г – семявыносящие протоки

2. Семявыносящий проток имеет длину и диаметр просвета

соответственно

- а – 20–30 см и 5 мм
- б – 30–40 см и 1 м
- в – 40–45 см и 0,5 мм
- г – 50 см и 0,1 мм

3. В извитых канальцах яичек образуются

- а – гормоны
- б – ферменты
- в – сперматозоиды
- г – сперма

4. Воспаление яичка

- а – орхит
- б – простатит
- в – уретрит
- г – эпидидимит

5. Семенные пузырьки расположены по отношению к ампуле семявыносящих протоков и предстательной железе соответственно

- а – медиально и снизу
- б – латерально и сверху
- в – снизу и латерально
- г – сверху и медиально

6. В придатке яичка отсутствует

- а – головка
- б – шейка
- в – тело
- г – хвостик

7. Масса предстательной железы составляет в среднем

- а – 15–20 г

б – 20–25 г

в – 25–30 г

г – 30–35 г

8. Задняя поверхность мочевого пузыря у мужчин прилежит к

а – прямой кишке

б – предстательной кишке

в – сигмовидной кишке

г – слепой кишке

9. В целях создания необходимых условий для нормального сперматогенеза мошонка поддерживает температуру яичек на уровне

а – 30–32 град.

б – 32–34 град.

в – 34–36 град.

г – 36–37 град.

10. Выделяют секрет, стимулирующий сперматозоиды и защищающий слизистую оболочку мочеиспускательного канала от раздражения, соответственно железы

а – яички и предстательная железа

б – семенные пузырьки и яички

в – предстательная железа и куперовы железы

г – бульбоуретральные железы и семенные пузырьки

Ответы на тест № 1 по теме «Мужская половая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Мужская половая система»

1. Средостение яичек находится на

а – медиальной поверхности

б – латеральной поверхности

в – переднем крае

г – заднем крае

2. Произвольный сфинктер мужского мочеиспускательного канала расположен в

а – предстательной железе

- б – перепончатой части
- в – губчатой части
- г – на головке полового члена

3. Для образования зрелого сперматозоида из сперматогоний требуется около

- а – 10 дней
- б – 40 дней
- в – 70 дней
- г – 100 дней

4. В каждом яичке количество долек в пределах

- а – 150–200
- б – 200–250
- в – 259–300
- г – 300–350

5. Неопускание двух яичек в мошонку – это

- а – монорхизм
- б – крипторхизм
- в – евнухоидизм
- г – гипогенитализм

6. Аналогом бульбоуретральных желез мужчины являются

- а – малые железы преддверия
- б – луковицы преддверия
- в – клитор
- г – бартолиновые железы

7. В состав семенного канатика не входит

- а – семявыносящий проток
- б – артерии
- в – нервы
- г – семявыбрасывающий проток

8. Самая узкая часть мужского мочеиспускательного канала расположена в отделе

- а – предстательной железе
- б – перепончатой части
- в – губчатой части
- г – на головке полового члена

9. Масса яичек и его длина составляют в среднем соответственно

а – 10–20 г и 3 см

б – 20–30 г и 4 см

в – 30–40 г и 5 см

г – 40–50 г и 6 см

10. В половом члене отсутствует часть

а – головка

б – тело

в – основание

г – корень

Ответы на тест № 2 по теме «Мужская половая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Практическое занятие № 10

Тема практического занятия: «Анатомия и физиология женской половой системы».

Цель практического занятия: знать топографию, строение и функции внутренних и наружных половых органов женщины, уметь показывать органы и их части на таблицах, муляжах.

План практического занятия.

1. Строение и функции яичников.
2. Строение маточных труб.
3. Строение и функции матки.
4. Строение и значение влагалища.
5. Наружные половые органы женщины.
6. Молочные железы.
7. Промежность.

Краткая теоретическая информация по теме практического занятия

Внутренние женские половые органы находятся в полости малого таза: яичники, маточные трубы, матка и влагалище. Наружные

женские половые органы расположены в области промежности: лобок, большие и малые половые губы, луковица преддверия, клитор и девственная плева. К женской половой системе относят и молочные железы.

Яичник, *ovarium* (греч. *oophoron*), – парная железа, прикрепляется к задней поверхности широкой связки матки, а собственной связкой яичника соединяется с маткой. Длина яичника 2,5–5,5 см, ширина 1,5–3 см и толщина 2 см, масса 5–8 г. Края яичника: передний соединяется с широкой связкой матки, задний край яичника свободный. Поверхности яичника: латеральная обращена к малому тазу, медиальная – к матке. Яичник имеет «ворота», через которые в орган входят сосуды и нервы. В корковом веществе яичника расположены фолликулы различной стадии развития, в них созревают яйцеклетки и образуются женские половые гормоны – эстрогены, поступающие в кровь. У новорожденных девочек в фолликулах яичника находятся незрелые яйцеклетки (около 400–500 тыс.). Созревание яйцеклеток из фолликулов происходит с началом полового созревания (10–12 лет). В норме созревает примерно один фолликул в месяц. Зрелый фолликул содержит яйцеклетку и носит название граафова пузырька. Стенки пузырька переполнены клетками, которые вырабатывают гормоны. Прекращение функции яичника происходит к 47–50 годам (климакс). За всю жизнь у женщин созревает только 400–500 яйцеклеток, остальные яйцеклетки атрофируются. Регулярно через 28 дней (в среднем) происходит процесс овуляции – разрыв граафова пузырька и с током жидкости яйцеклетка попадает в маточную трубу. На месте лопнувшего фолликула образуется желтое тело. Вырабатывает желтое тело прогестерон – гормон беременности. После атрофии желтого тела образуется беловатое тело и рубцовая ткань. С овуляцией в матке связан процесс менструации.

Маточная (Фаллопиева) труба, *tuba uterina* (греч. *salpinx*), – парный полый длиной около 10–12 см, диаметр около 2–4 мм. Части: воронка с бахромками, две наиболее длинные образуют желобок, ампула – расширенная часть, перешеек – узкая часть и маточная, расположенная в стенке матки. Оболочки маточной трубы: внутренняя – слизистая из мерцательного эпителия для продвижения яйцеклетки, средняя – мышечная из двух слоев и наружная – серозная

(брюшина). Маточная труба служит для проведения яйцеклетки от яичника в полость матки.

Матка, uterus (греч. metra, hystera), – полый мышечный орган, длиной около 7–8 см и шириной 5 см, толщина 2–3 см. Нерожавшая матка весит 40–50 г, рожавшая 90–100 г, расположена в центре малого таза между мочевым пузырем и прямой кишкой. Поверхности – пузырная и прямокишечная. Части: дно направлено вверх, вперед; затем тело – большая часть и шейка с перешейком. Шейка имеет внутренний и наружный зев. Полость матки выстлана слизистой оболочкой – эндометрием – толщиной около 3 мм из двух слоев – поверхностного функционального и глубокого – базального. Функциональный слой во время менструации отторгается. Базальный слой сохраняется и является основой для восстановления функционального слоя. Средняя, самая толстая оболочка матки – миометрий – из трех направлений волокон (продольный, циркулярный, продольный). При беременности мышечные клетки увеличиваются в размерах. Серозная оболочка матки – периметрий – брюшина, покрывает матку со всех сторон, кроме шейки матки и переходит на соседние органы: мочевой пузырь и прямую кишку, образуя углубления маточно-пузырное и маточно-прямокишечное, в них расположен параметрий-околоматочная клетчатка. Брюшина образует связки, фиксирующие матку, – круглые идут в паховый канал, широкие идут к боковым стенкам таза и прямокишечно-маточные, маточно-крестцовые.

Влагалище, vagina (греч. colpos), – непарный орган длиной 7–10 см, родовый канал, выводит менструальную кровь. Стенка влагалища, плотная, но очень растяжима, выстлана слизистой оболочкой, не содержит желез. В верхнем отделе образует своды, особенно глубокий задний. Мышечная оболочка из двух слоев: внутренний – циркулярный и наружный – продольный. Снаружи влагалище покрыто адвентицией и только в области задней части свода – брюшиной. Вход во влагалище до начала половой жизни прикрыт девственной плевой, hymen, – складкой слизистой оболочки с небольшими отверстиями для выхода менструальной крови.

Наружные половые органы

Лобок, mons pubis, – это участок передней брюшной стенки треугольной формы перед лобковым (лонным) сочленением, покрыт

кожей с волосами и в ней хорошо развита подкожная жировая клетчатка. Книзу лобок переходит в большие половые губы.

Большие половые губы, *labia pudendi majora*, представляют собой парные округлые складки длиной около 7 и шириной 2 см. Кожа наружной поверхности губ покрыта волосами. В толще губ подкожно-жировая клетчатка. Спереди и сзади они соединены передней и задней спайками.

Малые половые губы, *labia pudendi minora*, – тонкие продольные кожные складки, соединены передней и задней спайками, передняя спайка охватывает клитор, образуя уздечку. Малые половые губы ограничивают преддверие влагалища. В преддверии влагалища открываются мочеиспускательный канал и отверстие влагалища, а также протоки больших (бартолиновых желез в форме горошины, гомолог куперовых желез) и малых желез преддверия влагалища. Секрет этих желез увлажняет и смазывает преддверие влагалища, нейтрализуя при этом его кислую среду.

Клитор, *clitoris*, длина 2–4 см, – гомолог полового члена, имеет пещеристые тела. Части: головка, тело и ножки, прикрепляющиеся к лобковым костям. Головка имеет много нервных окончаний – эrogenная зона женщины.

Луковица преддверия, *bulbus vestibuli*, по строению схожа с губчатым телом мужского полового члена. Она находится в толще больших половых губ. При половом возбуждении – эрекции, вены луковицы преддверия наполняются кровью.

Молочная железа

Glandula mammaria (греч. *mamma, mastos*) – крупный железистый орган, продуцирующий молоко. Имеет форму полушария в молодом возрасте. Находятся на передней поверхности грудной клетки, состоят из 15–20 радиально расположенных долей, от которых отходят молочные ходы, они собираются в протоки, направляющие к соску, где открываются наружу точечными отверстиями.

Промежность

Perineum – это комплекс мягких тканей, закрывающих выход из малого таза (нижнюю апертуру), спереди – нижней поверхностью

лобкового симфиза, сзади – верхушкой копчика, с боков – седалищными буграми. В области промежности находятся наружные половые органы и заднепроходное (анальное) отверстие. Под кожей промежности расположена жировая клетчатка, а затем мышцы, покрытые с двух сторон фасциями. В акушерско-гинекологической и андрологической практике под промежностью (в узком смысле этого термина) понимают часть области выхода из малого таза, лежащую **между наружными половыми органами и задним проходом**. У женщин она находится между половой щелью и передним краем заднего прохода, у мужчин – между задним краем мошонки и анальным отверстием. Посредством условной линии, соединяющей

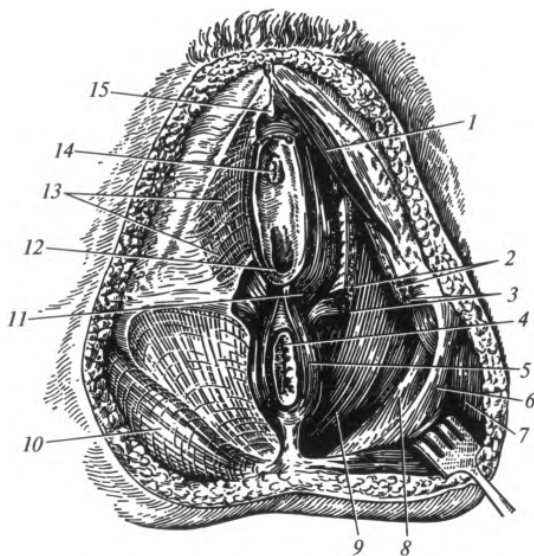


Рис. 17. Женская промежность:

1 – седалищно-пещеристая мышца; 2 – глубокая поперечная мышца промежности; 3 – поверхностная поперечная мышца промежности; 4 – анальное отверстие; 5 – наружный сфинктер прямой кишки; 6 – крестцово-бугорная связка; 7 – внутренняя запирающая мышца; 8 – крестцово-остистая связка; 9 – мышца, поднимающая задний проход; 10 – большая ягодичная мышца; 11 – луковично-губчатая мышца; 12 – отверстие влагалища; 13 – собственная фасция промежности; 14 – наружное отверстие мочеиспускательного канала; 15 – клитор

седалищные бугры, промежность делят **на мочеполовую и заднепроходную (анальную) области**. В **мочеполовой области** расположены наружный сфинктер мочеиспускательного канала и мышцы:

- глубокая поперечная мышца промежности,
- седалищно-пещеристая,
- поверхностная поперечная мышца промежности,
- луковично-губчатая, которая у мужчин способствует выбрасыванию мочи и спермы из мочеиспускательного канала, у женщин – сжимает влагалище, сдавливает вены мужского полового члена или клитора у женщин, способствуя их эрекции. Через мочеполовую диафрагму у мужчин проходит мочеиспускательный канал (перепончатая часть), а у женщин – мочеиспускательный канал и влагалище.

Все мышцы анальной области и их фасции образуют диафрагму таза. Мышцы анальной области: поднимающая задний проход, копчиковая мышца, наружный сфинктер заднего прохода и покрывающими их фасциями. Мышцы анальной области имеют вид воронки. Через диафрагму таза проходит нижний отдел прямой кишки, заканчивающийся заднепроходным (анальным) отверстием.

Таблица 18

Терминология по теме «Женская половая система»

Термин	Значение
Ovarium, oophoron	яичник
Овуляция	разрыв фолликула
Uterus, metra	матка
Эндометрий	слизистая матки
Миометрий	мышечная оболочка матки
Периметрий	серозная оболочка матки
Параметрий	околоматочная клетчатка
Vagina, colpos	влагалище
Mons pubis	лобок
Labia majora pudendi	большие половые губы
Labia minora pudendi	малые половые губы
Vestibulum vaginae	преддверие влагалища
Clitoris	клитор

Контрольные вопросы:

1. Охарактеризуйте внутренние и наружные женские половые органы.
2. Укажите функциональное предназначение яичника.
3. Охарактеризуйте положение матки в полости малого таза и назовите ее части.
4. Перечислите оболочки стенки матки.
5. Какие связки участвуют в фиксации матки?
6. Назовите части и функциональное назначение маточной трубы.
7. Что такое менструальный цикл? Назовите его фазы.
8. Какие вы знаете области промежности?

Самостоятельная работа

Тест № 1 по теме «Женская половая система»

1. Впереди матки находится

- а – влагалище
- б – мочевого пузырь
- в – яичники
- г – прямая кишка

2. Средняя оболочка матки

- а – параметрий
- б – периметрий
- в – миометрий
- г – эндометрий

3. Длина влагалища в среднем

- а – 6–8 см
- б – 8–10 см
- в – 10–12 см
- г – 12–14 см

4. Гормон, вырабатываемый в желтом теле

- а – фолликуллин
- б – прогестерон
- в – тестостерон
- г – экстрадиол

5. Разрыв граафова пузырька – это

- а – менструация

б – пролиферация

в – овуляция

г – регенерация

6. В клиторе отсутствует часть

а – головка

б – шейка

в – тело

г – ножки

7. До наступления климакса у женщины созревает в яичниках яйцеклеток в среднем

а – 20–300

б – 2000–3000

в – 400–500

г – 500–600

8. К наружным женским половым органам не относятся

а – бартолиновы железы

б – влагалище

в – клитор

г – лобок

9. Яйцеклетки образуются в

а – мозговом веществе

б – корковом веществе

в – придатке яичника

г – околяичнике

10. Внутренняя оболочка матки

а – параметрий

б – периметрий

в – миометрий

г – эндометрий

Ответы на тест № 1 по теме «Женская половая система»

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Тест № 2 по теме «Женская половая система»

1. Гормон, сохраняющий беременность

- а – фолликуллин
- б – прогестерон
- в – тестостерон
- г – эстрадиол

2. Самая узкая часть яйцевода

- а – першеек
- б – ампула
- в – воронка
- г – маточная часть

3. К наружным женским половым органам относятся

- а – матка
- б – яичники
- в – яйцеводы
- г – клитор

4. Масса матки у нерожавшей и рожавшей женщин колеблется соответственно в пределах

- а – 30–40 г и 90–100 г
- б – 40–50 г и 80–90 г
- в – 50–60 г и 70–80 г
- г – 60–70 г и 60–70 г

5. Околوماتочная клетчатка

- а – параметрий
- б – периметрий
- в – миометрий
- г – эндометрий

6. Задняя поверхность мочевого пузыря у женщин прилежит к

- а – прямой кишке
- б – к шейке матки и влагалищу
- в – сигмовидной кишке
- г – слепой кишке

7. Оплодотворение яйцеклетки сперматозоидом происходит в

- а – матке
- б – влагалище
- в – яйцеводе
- г – яичниках

8. Внутренняя оболочка матки

- а – параметрий
- б – периметрий
- в – миометрий
- г – эндометрий

7. До наступления климакса у женщины созревает в яичниках яйцеклеток в среднем

- а – 20–300
- б – 2000–3000
- в – 400–500
- г – 500–600

8. Наибольшая часть матки

- а – дно
- б – тело
- в – шейка
- г – перешеек

9. Почти половину длины маточной трубы составляет часть

- а – маточная
- б – перешеек
- в – ампула
- г – воронка

10. Овуляция – это

- а – выход крови
- б – выход яйцеклетки
- в – выделение гормонов
- г – образование зиготы

Список литературы

Основная литература:

1. Федюкович Н.И. Анатомия и физиология человека: учебное пособие. – 2-е изд. – Ростов н/Д: Изд-во: «Феникс», 2003. – 416 с.
2. Сапин М.Р. Анатомия и физиология человека (с возрастными особенностями детского организма): учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / М.Р. Сапин, В.И. Сивоглазов. – 3-е изд., стереотип. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 448 с.
3. Гайворонский И.В. Анатомия и физиология человека: учеб. для студ. учреждений сред. проф. обр. / И.В. Гайворонский, Г.И. Ничипорук, А.И. Гайворонский. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 496 с.

Дополнительная литература:

1. Казанцева В.И. Анатомия человека. Ангиология: практикум / В.И. Казанцева. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2009. – 92 с.
2. Сапин М.Р. Анатомия и физиология детей и подростков: учеб. пособие для студ. пед. вузов / М.Р. Сапин, З.Г. Брыксина. – 6-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 432 с.

Приложения

Приложение 1

Практические занятия 1, 2

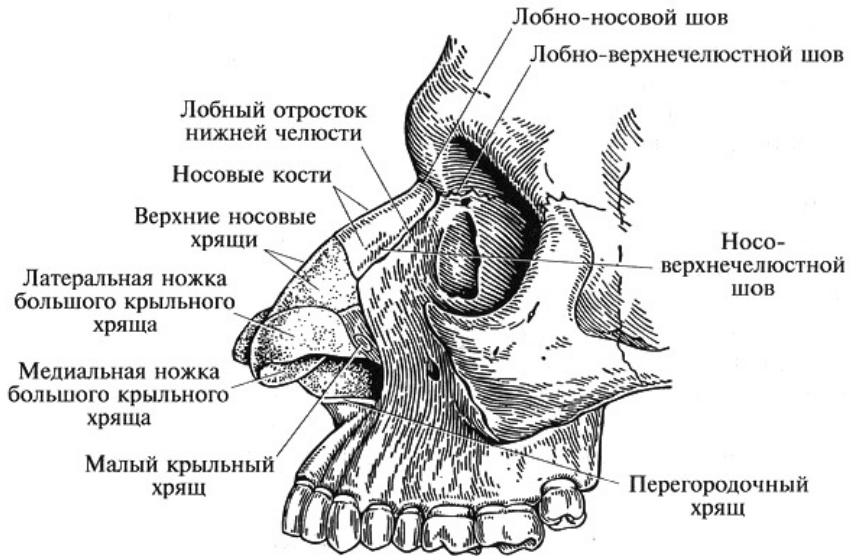


Рис. 18. Схематический вид носовых костей и хрящей сбоку

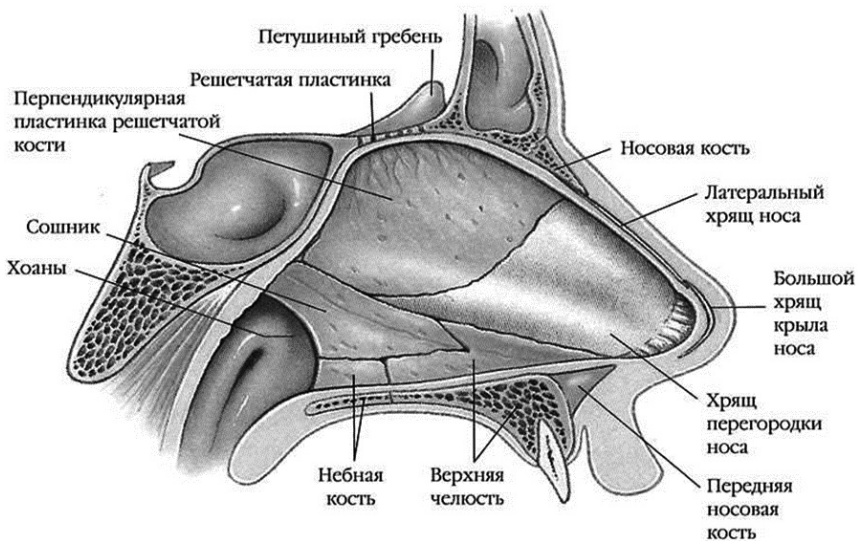


Рис. 19. Схема строения носовой перегородки

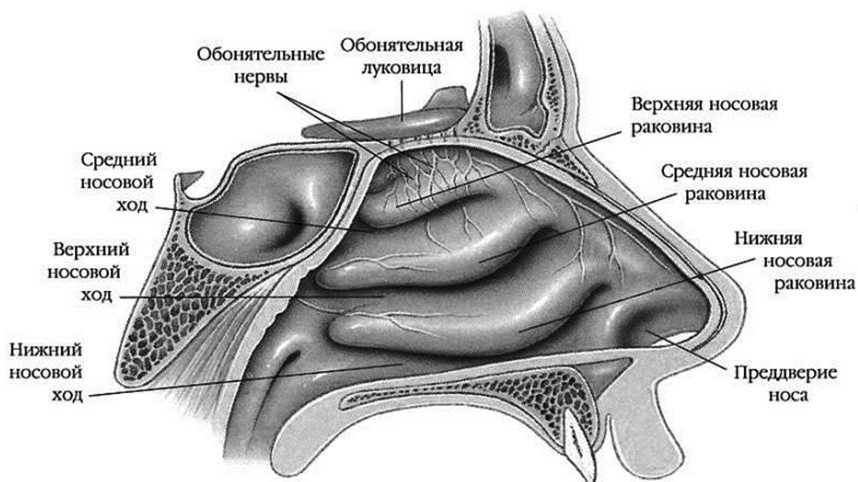


Рис. 20. Схема строения латеральной стенки полости носа

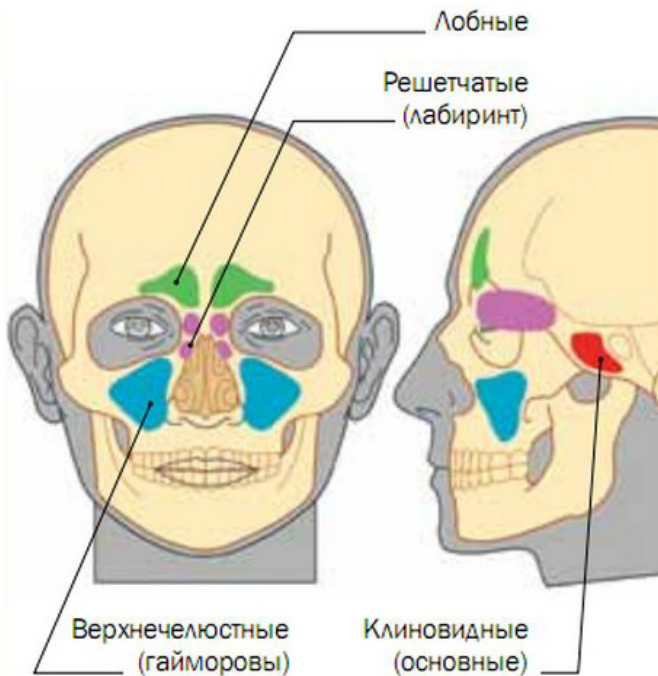


Рис. 21. Схема расположения придаточных пазух носа

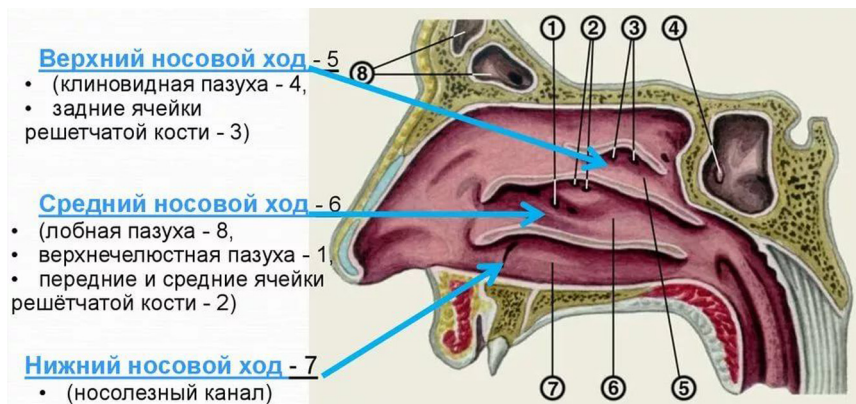


Рис. 22. Схема сообщений придаточных пазух носа и носовых ходов

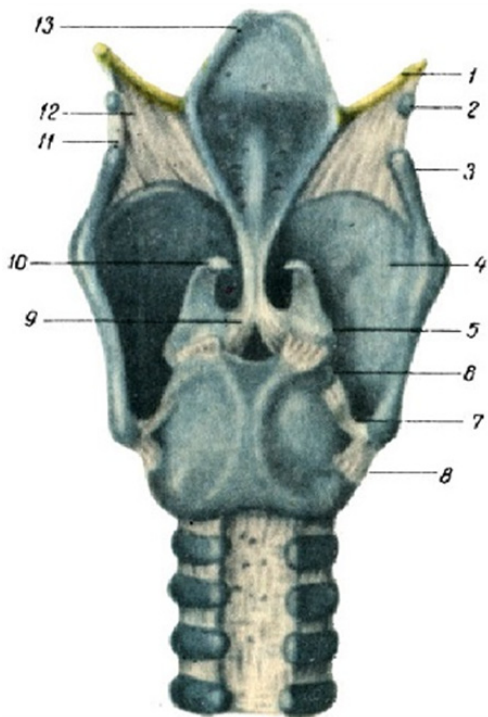


Рис. 23. Хрящи и связки гортани

1 – большие рога подъязычной кости, 2 и 11 – щитоподъязычные связки, 3 и 4 – верхний рог и правая пластинка щитовидного хряща, 5 – черпаловидный хрящ, 6 и 7 и 8 – связки между хрящами гортани, 9 – голосовая связка, 10 – рожковидный хрящ, 12 – щитоподъязычная мембрана, 13 – надгортанник.

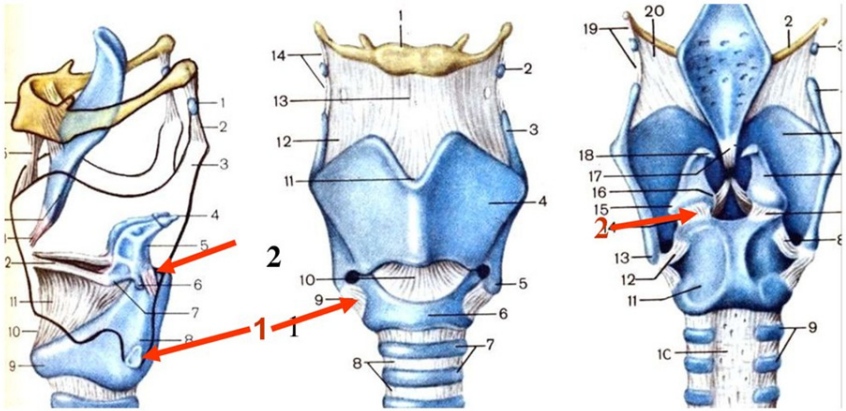


Рис. 24. Суставы гортани

1. Перстнещитовидный сустав (вокруг фронтальной оси) влияет на состояние голо-
совых связок. 2. Перстнечерпаловидный сустав (вокруг вертикальной оси) влияет
на ширину голосовой щели.

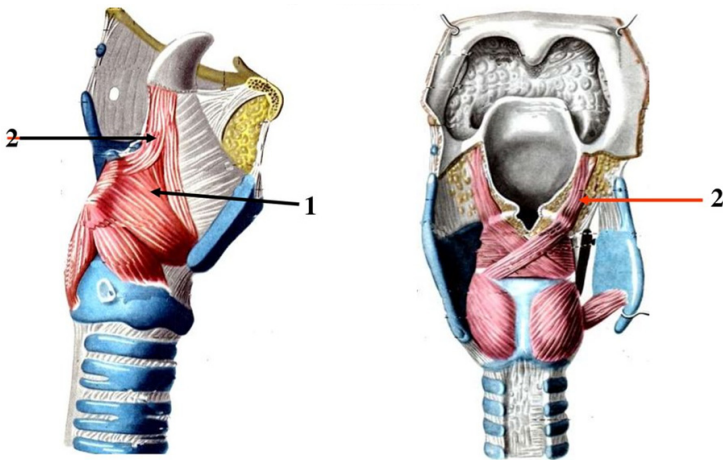


Рис. 25. Мышцы, влияющие на преддверие гортани
(меняют положение надгортанного хряща)

1. Щитонадгортанная мышца *m. thyroepiglotticus*, сокращаясь, поднимает надгор-
танник и тем самым открывает при акте дыхания и речи вход в гортань, поэтому ее
еще называют расширителем преддверия гортани. 2. Черпалонадгортанная мышца
m. aryepiglotticus, сокращаясь, суживает вход в гортань и оттягивает назад и книзу
надгортанный хрящ, закрывая таким образом вход в гортань при акте глотания.

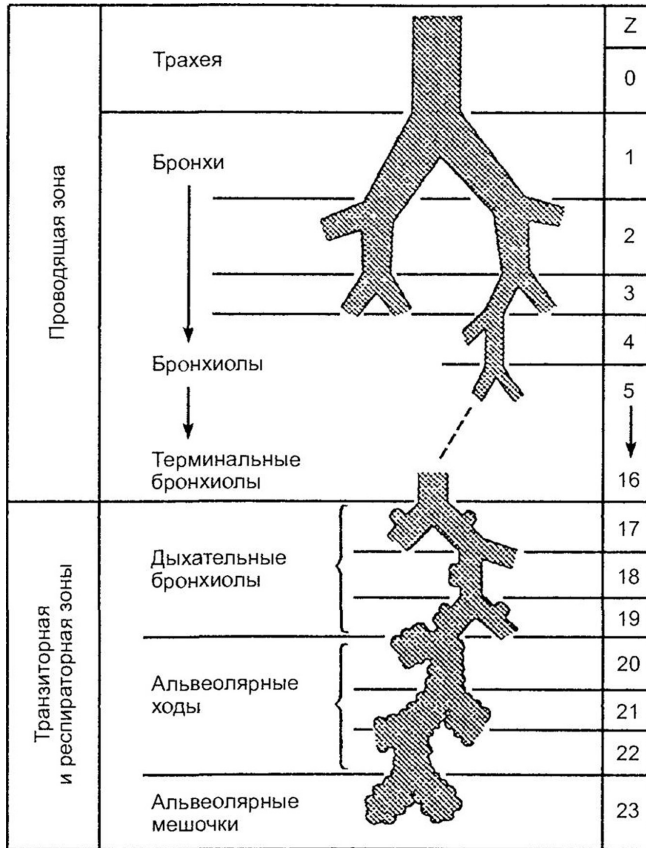


Рис. 26. Строение дыхательных путей

Бронхи с 4-й по 13-ю генерацию имеют диаметр до 2 мм; общее число таких бронхов около 400. Наибольшее число бронхов диаметром 2 мм наблюдается с 7-й по 9-ю генерацию. В терминальных бронхиолах диаметр колеблется от 0,5 до 0,6 мм, диаметр респираторных бронхиол (17–19-я генерации) и альвеолярных ходов от 0,2 до 0,6 мм. Длина воздухоносных путей от гортани до ацинусов составляет 23–38 см, протяженность от 9-й генерации бронхов до респираторных бронхиол около 5 см. В воздухоносных путях выделяют около 50 типов клеток, 12 из которых относятся к эпителиальным. По мере уменьшения калибра бронхов и бронхиол хрящевая пластинка в них сначала уменьшается в размерах, а в терминальных бронхиолах исчезает. Для того чтобы бронхиолы не спадались при вдохе, они располагаются внутри легочной паренхимы, которая за счет эластической тяги расправляется при вдохе и расширяет бронхи. Кроме того, в хрящевых бронхах мышечная оболочка не столь мощная, как в бронхиолах, в стенке мало сосудов, и каждый бронх имеет адвентицию. В стенках мелких бронхов много сосудов и отсутствует адвентиция.

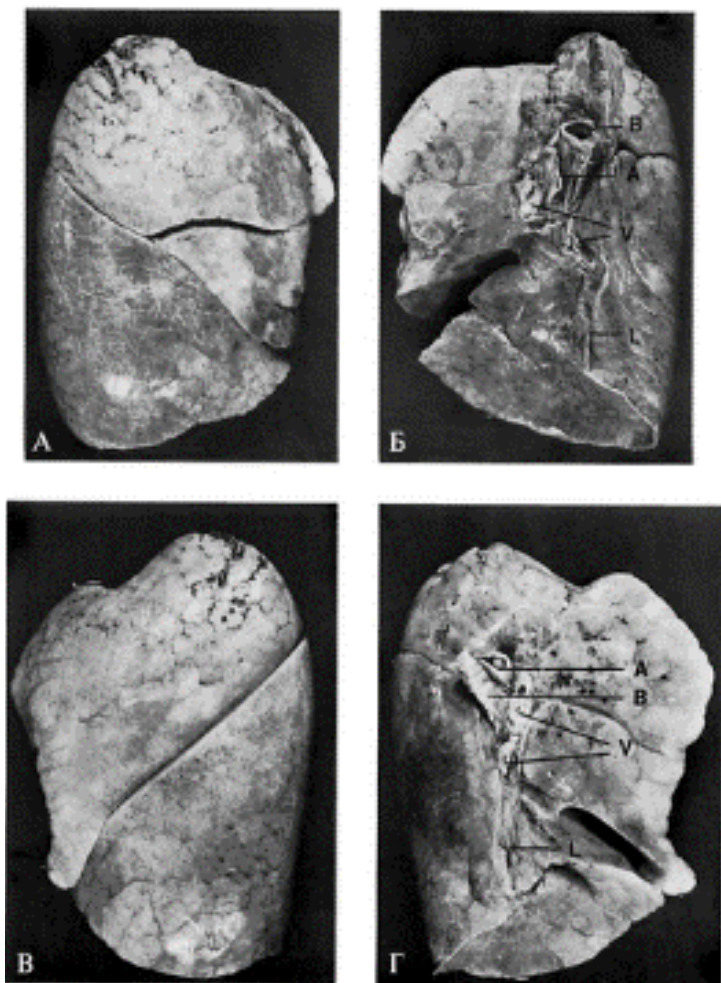


Рис. 27. Легкие человека в норме

А – латеральная поверхность правого легкого, Б – медиальная поверхность (корень) правого легкого, В – латеральная поверхность (корень) левого легкого, Г – медиальная поверхность (корень) левого легкого.

На рис. Б и Г обозначены бронх (В), легочная артерия (А), легочная вена (V), легочная связка (L) (по С. Kuhn III, 1995).

В развитии легких в постнатальном периоде выделяют собственно рост легкого и дифференцировку отдельных его элементов. Наиболее интенсивный рост наблюдается в первые 7 лет, затем, в период полового созревания (12–15 лет), этот рост менее интенсивен, в последующие 10 лет наблюдается только рост объема альвеол.

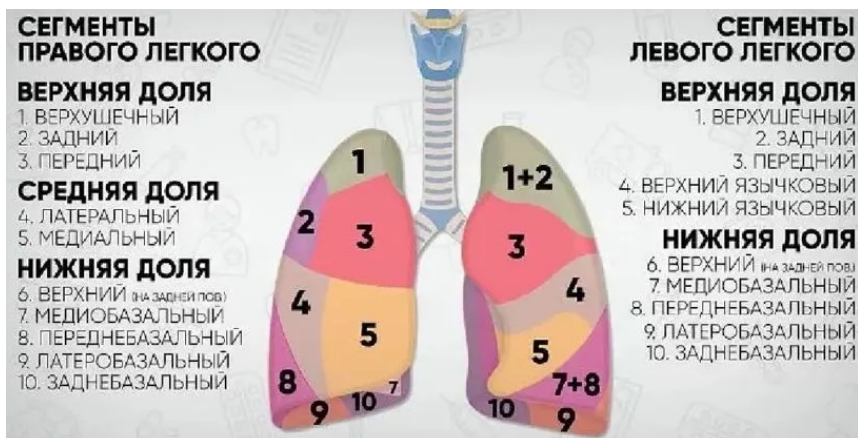


Рис. 28. Сегменты легких (вид спереди)

Таблица 19

Анатомические названия сегментов

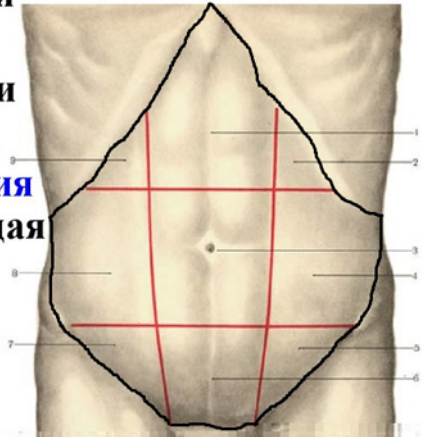
Сегменты правого легкого		Сегменты левого легкого	
Номер сегмента	Анатомическое название	Номер сегмента	Анатомическое название
	Верхняя доля		Верхняя доля
1	Верхушечный	1+2 3	Верхушечно-задний
2	Задний		Передний
3	Передний		
Средняя доля			
4	Латеральный	4	Верхний язычковый
5	Медиальный	5	Нижний язычковый
Нижняя доля			Нижняя доля
6	Верхний	6	Верхний
7	Медиальнобазальный	7	Медиальнобазальный
8	Переднебазальный	8	Переднебазальный
9	Латеральнобазальный	9	Латеральнобазальный
10	Заднебазальный	10	Заднебазальный

Практические занятия № 3, 4

Сверху: реберные дуги и мечевидный отросток

Снизу: паховые связки и верхний край симфиза

Боковая граница (линия Лесгафта): линия, идущая от передних концов XI ребер к подвздошным гребням



Черная линия - границы передней брюшной стенки.

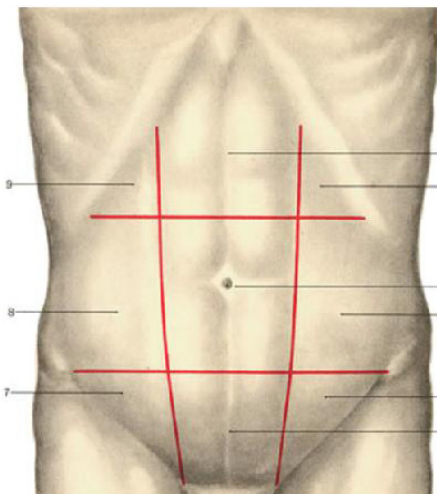
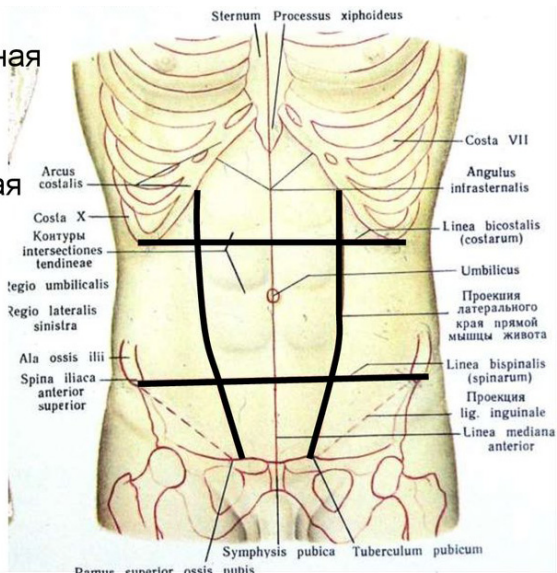
Верхней границей живота служит нижняя граница области груди.

Снизу живот ограничивают подвздошный гребень, проекция паховой связки и верхний край лобкового симфиза.

Латерально живот граничит с областью спины по задней подмышечной линии.

Рис. 29. Границы живота

- Правая подреберная
- Собственно надчревная
- Левая подреберная
- Правая боковая
- Пупочная
- Левая боковая
- Правая паховая
- Лобковая
- Левая паховая



I - epigastrium

- 1 - regio epigastrica;
- 2 - regio hypochondriaca sinistra;
- 9 - regio hypochondriaca dextra;

II - mesogastrium

- 3 - regio umbilicalis;
- 4 - regio lateralis sinistra;
- 8 - regio lateralis dextra;

III - hypogastrium

- 6 - regio pubica;
- 5 - regio inguinalis sinistra;
- 7 - regio inguinalis dextra.

Рис. 30. Области переднебоковой стенки живота

Топография поджелудочной железы

- I. **Голотопия:** располагается в надчревной и левой подрёберной областях
- II. **Скелетотопия:** проецируется на уровне I - II позвонков
- III. **Синтопия:** **головка** располагается в подкове двенадцатиперстной кишки;
передняя поверхность тела обращена к пилорической части и телу желудка;
сзади железа соприкасается с поясничной частью диафрагмы, воротной веной, общим жёлчным протоком и брюшной частью аорты;
хвост прикасается к левой почке, надпочечнику и селезёнке

Топография жёлчного пузыря

- I. **Голотопия:** правая подрёберная область
- II. **Скелетотопия:** дно пузыря проецируется справа у места соединения хрящей VIII и IX ребер
- III. **Синтопия:** прилежит к висцеральной поверхности печени; в наполненном состоянии дно прикасается к передней брюшной стенке

- **Метод 1** - желчный пузырь находится в месте пересечения наружного края правой прямой мышцы живота и хряща IX ребра.
- **Метод 2** - линия, проведённая от верхней передней ости подвздошной кости через пупок.

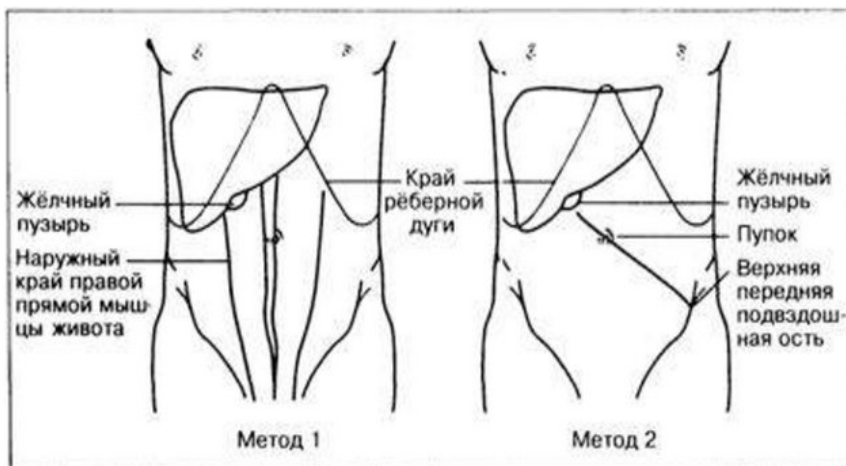
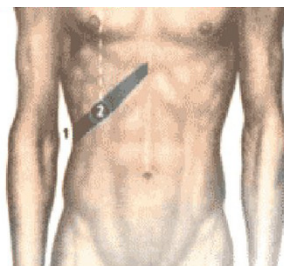
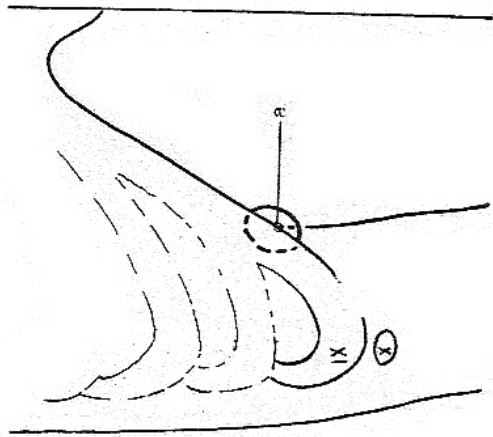


Рис. 31. Проекция желчного пузыря на переднюю брюшную стенку

Передняя проекция



а - точка пересечения наружного края правой прямой мышцы живота с реберной дугой (хрящом IX ребра)

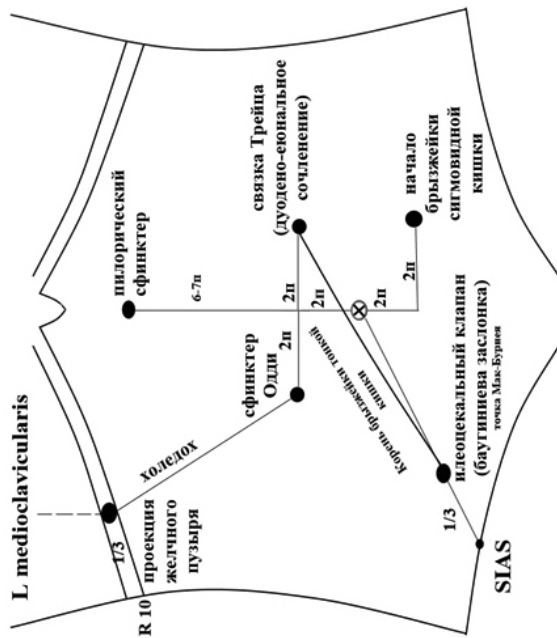
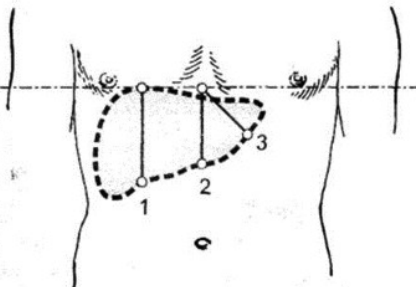


Рис. 32. Точки на передней стенке живота

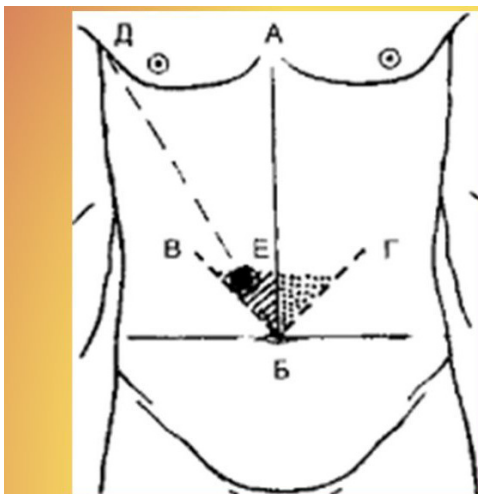
Определение границ печени по Курлову

1. По правой среднеключичной линии производят перкуссии от пупка до нижней границы печени и от ясного лёгочного звука вниз по межреберьям до появления печёночной тупости (границу отмечают по наружному краю пальца-плессиметра, т.е. того, по которому перкутируют). Соединить 2 точки — это 1-й размер по Курлову. В норме 9 см.

2. По срединной линии живота перкутируют вверх по появления печёночной тупости. Это нижняя граница 2-го размера. Верхнюю точку определяют просто — из верхней границы 1-й точки проводят перпендикуляр к срединной линии. В месте пересечения перпендикуляра и срединной линии ставят точку — это и есть верхняя граница 2-го размера. В норме он равен 8 см.



3. Перкуссии начинают с передней подмышечной линии, вблизи левой рёберной дуги, идя параллельно ей (это нижний размер). Верхняя граница соответствует верхней границе 2-го размера. В норме размер равен 7 см.



- А-Б-В — зона Шоффара-Риве, область проекции головки поджелудочной железы
- А-Б-Г — зона М.М. Губергрица, Н.А. Скульско-го, область проекции тела поджелудочной железы.
- Пункт Е — точка Дежардена, расположена на 5-7 см выше пупка по линии, соединяющей пупок и глубину подмышечной впадины. Точка используется для выявления болезненности в области головки при патологии железы.

Рис. 33. Проекция головки поджелудочной железы на переднюю стенку живота

Области живота и проекционные линии груди.

- 1 - верхняя граница груди;
- 2 - нижняя граница груди;
- 3 - грудная линия;
- 4 - средне-ключичная линия;
- 5 - передняя подмышечная линия;
- 6 - средняя подмышечная линия;
- 7 - нижняя граница живота;
- 8, 9 - горизонтальные линии;
- 10 - линия по наружному краю прямой мышцы живота;
- 11 - надчревь: а - правое подреберье, б - надчревная область живота (подложечка), в - левое подреберье;
- 12 - чревь: г - правая боковая область живота, д - пупочная область, е - левая боковая область живота;
- 13 - подчревь: ж - правая паховая область, з - лобковая область, и - левая паховая область.

Горизонтальные линии:

- соединяет самые нижние точки десяти ребер
- соединяет передние верхние нижние ости тазовых костей.

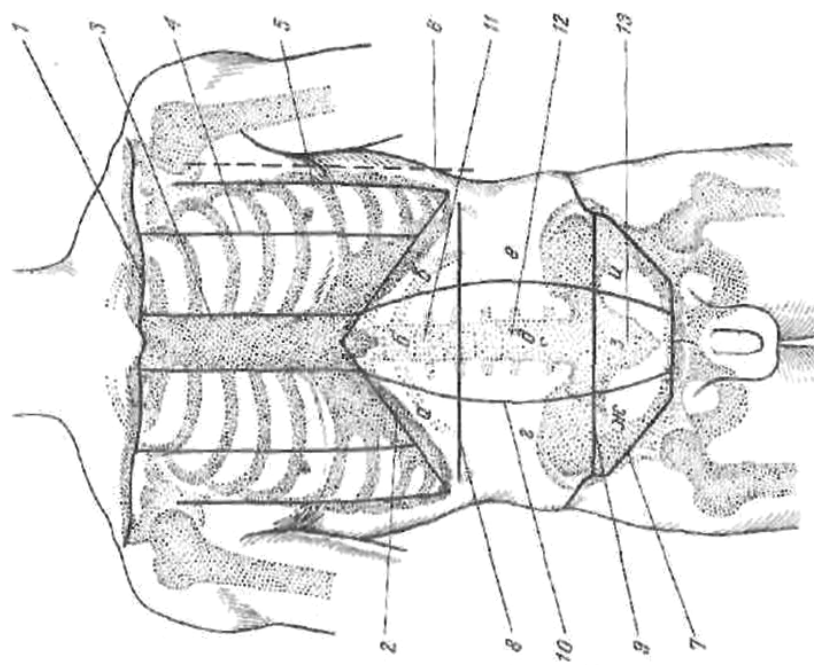


Рис. 34. Определение проекции органов брюшной полости

У женщин различают 2 углубления:

Пузырно-маточное углубление,

Прямокишечно-маточное углубление*,

(В хирургии это углубление часто называют как

Дугласово пространство).**

Данное углубление имеет большое практическое значение в хирургической и акушерско-гинекологической практике в диагностических и лечебных целях.

** J.Douglas – английский анатом (1675-1742)

В углублениях таза могут скапливаться воспалительные экссудаты, кровь (при ранениях органов брюшной полости и таза, разрывах трубы при внематочной беременности), желудочное содержимое (перфорация язвы желудка), моча (ранения мочевого пузыря). Скопившееся содержимое дугласова углубления можно определить и удалить пункцией заднего свода влагалища.

У мужчин: прямокишечно-пузырное углубление

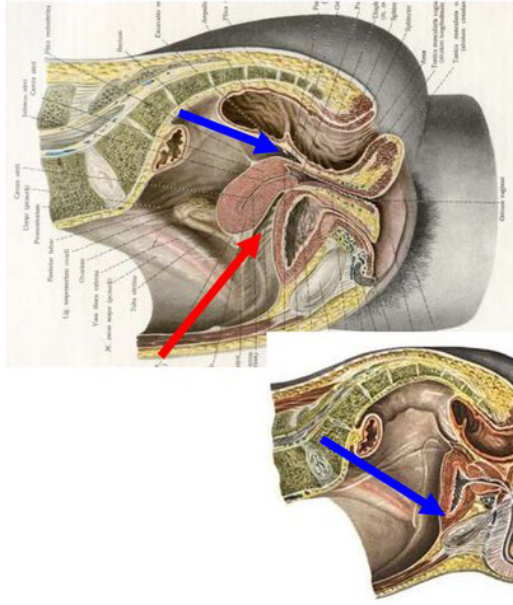


Рис. 35. Топография брюшины в пределах малого таза

**Варианты карточек «Назови – покажи»
для зачетного занятия по спланхнологии**

Вариант 1. Спланхнология

1. Почка (правая и левая)
2. Пищеводное отверстие диафрагмы
3. Мочеточник (правый, левый)
4. Шейка мочевого пузыря
5. Мочепузырный треугольник
6. Придаток яичка
7. Передняя стенка, желудка
8. Крайняя плоть полового члена
9. Малая кривизна желудка
10. Аппендикс

Вариант 2. Спланхнология

1. Почечные ворота
2. Круговые складки тонкой кишки
3. Ворота селезенки
4. Головка придатка яичка
5. Предстательная железа
6. Кардиальная часть желудка
7. Предстательная часть мужского мочеиспускательного канала
8. Привратниковый сфинктер
9. Мошонка
10. Слепая кишка

Вариант 3. Спланхнология

1. Почечная пазуха
2. Грудная часть пищевода
3. Перешеек предстательной железы (средняя доля)
4. Тело желчного пузыря
5. Сухожильный центр промежности
6. Квадратная доля печени
7. Верхняя часть двенадцатиперстной кишки

8. Верхний носовой ход
9. М. поднимающая задний проход
10. Малый сосочек двенадцатиперстной кишки

Вариант 4. Спланхнология

1. Почечные сосочки
2. Тело придатка яичка
3. Кардиальная вырезка желудка
4. Перстневидный хрящ
5. Большой сосочек двенадцатиперстной кишки
6. Седалищно-прямокишечная ямка
7. Глубокая поперечная мышца промежности
8. Подвздошно-слепокишечное отверстие
9. Яичник
10. Диафрагма таза

Вариант 5. Спланхнология

1. Корковое вещество почки
2. Брюшная часть пищевода
3. Головка полового члена
4. Щитовидный хрящ гортани
5. Тощая кишка
6. Наружный сфинктер заднего прохода
7. Червеобразный отросток
8. Свободный край яичника
9. Левый изгиб ободочной кишки
10. Маточная труба

Вариант 6. Спланхнология

1. Мозговое вещество почки
2. Тело желудка
3. Губчатая часть мужского мочеиспускательного канала
4. Правый изгиб ободочной кишки
5. Собственная связка яичника
6. Поперечная ободочная кишка
7. Поддерживающая связка яичника

8. Нисходящая ободочная кишка
9. Бахромки маточной трубы
10. Мочеточниковое отверстие

Вариант 7. Спланхнология

1. Почечная пирамида
2. Восходящая ободочная кишка
3. Брыжеечный край яичника
4. Сигмовидная ободочная кишка
5. Воронка маточной трубы
6. Дно мочевого пузыря
7. Семенной пузырек
8. Малая почечная чашка
9. Семенной канатик
10. Дно желудка

Вариант 8 .Спланхнология

1. Почечный сосочек
2. Двенадцатиперстно-тощий изгиб
3. Гаустры
4. Ампула маточной трубы
5. Губчатое тело полового члена
6. Хоаны
7. Малая почечная чашка
8. Нисходящая часть двенадцатиперстной кишки
9. Хвост поджелудочной железы
10. Тело матки

Вариант 9. Спланхнология

1. Брыжеечная лента ободочной кишки
2. Большая почечная чашка
3. Семявыносящий проток
4. Подвздошная кишка
5. Почечная лоханка
6. Привратниковая часть желудка
7. Перепончатая часть мужского мочеиспускательного канала

8. Надвлагалищная часть шейки матки
9. Сальниковые отростки
10. Мочевой пузырь

Вариант 10. Спланхнология

1. Почечная лоханка
2. Большая кривизна желудка
3. Сальниковая лента ободочной кишки
4. Дно матки
5. Верхняя носовая раковина
6. Свободная лента ободочной кишки
7. Висцеральная поверхность печени
8. Влагалищная часть шейки матки
9. Прямая кишка
10. Головка поджелудочной железы

Вариант 11. Спланхнология

1. Поверхностное кольцо пахового канала
2. Внутреннее отверстие мочеиспускательного канала
3. Нижняя носовая раковина
4. Широкая связка матки
5. Преддверие влагалища
6. Правая доля печени, левая доля печени
7. Перегородка носа
8. Круглая связка печени
9. Средняя носовая раковина
10. Общий печеночный проток.

Вариант 12. Спланхнология

1. Круглая связка матки
2. Ворота печени
3. Задний свод влагалища
4. Хвостатая доля печени
5. Наружное отверстие женского мочеиспускательного канала
6. Щель круглой связки (печени)
7. Седалищно-пещеристая мышца

8. Тело поджелудочной железы
9. Перешеек маточной трубы
10. Шейка матки

Примечание: студент получает одну карточку, показывает анатомическое образование и называет по латыни.

Оценка «отлично» – правильно показано и названо 10 из 10.

Оценка «хорошо» – правильно показано и названо 9 из 10.

Оценка «удовлетворительно» – правильно показано и названо 8 из 10.

Учебное издание

Лабутина Наталья Олеговна
Басова Людмила Анатольевна
Плаксин Владимир Александрович

СПЛАНХНОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие

Редактор *В.А. Белова*
Компьютерная верстка *Г.Е. Волковой*

Подписано в печать 21.03.2022.
Формат 60×84^{1/16}. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 4,9.
Тираж 100 экз. Заказ № 2407

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»
163000, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51
Телефон (8182) 20-61-90. E-mail: izdatelnsmu@yandex.ru