

Глава 6. Анатомия и физиология пищеварительной системы

6.1. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ СТРОЕНИЯ ОРГАНОВ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительная система, *systema digestorium*, включает комплекс функционально взаимосвязанных органов, обеспечивающих механическую и химическую обработку пищи, всасывание продуктов ее расщепления в кровеносное и (или) лимфатическое русло, формирование каловых масс и их выведение из организма. Кроме того, пищеварительная система осуществляет дезинтоксикацию (обезвреживание) поступивших с пищей или образовавшихся в процессе ее расщепления токсических веществ, а также синтез биологически активных веществ (гормонов, витаминов, ферментов и т.д.). Основное назначение пищеварительной системы сводится к обеспечению организма энергетическими и пластическими веществами.

К пищеварительной системе относят: полость рта и находящиеся в ней язык и зубы, слюнные железы, глотку, пищевод, желудок, тонкую кишку, толстую кишку, печень и поджелудочную железу (рис. 6.1). Органы пищеварительной системы располагаются в области головы, шеи, а также в грудной и брюшной полостях.

В полости рта пища размельчается с помощью зубов (пережевывается), смешивается со слюной и перемешивается с помощью языка. Здесь начинаются процессы переваривания углеводов. Через глотку и пищевод пища поступает в желудок, где подвергается воздействию желудочного сока (обезвреживается, перемешивается, происходит переваривание белков). В тонкой кишке под воздействием желчи, выделяемой печенью, секретов поджелудочной железы и кишечных желез продолжается дальнейшая обработка пищевой кашицы, химуса,

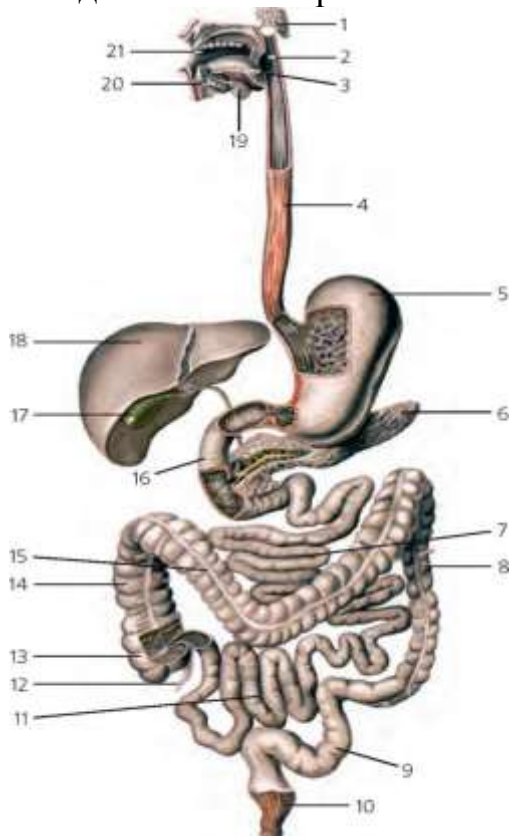


Рис. 6.1. Органы пищеварительной системы: 1 - околоушная железа; 2 - глотка; 3 - язык; 4 - пищевод; 5 - желудок; 6 - поджелудочная железа; 7 - тощая кишка; 8 - нисходящая ободочная кишка; 9 - сигмовидная ободочная кишка; 10 - прямая кишка; 11 - подвздошная кишка; 12 - червеобразный отросток; 13 - слепая кишка; 14 - восходящая ободочная кишка; 15 - поперечная ободочная кишка; 16 - двенадцатиперстная кишка; 17 - желчный пузырь; 18 - печень; 19 - поднижнечелюстная железа; 20 - подъязычная железа; 21 - полость рта

и активное всасывание продуктов расщепления пищи. Далее пищевая масса поступает в толстую кишку, где происходит всасывание воды и формирование каловых масс, которые через прямую кишку выводятся наружу. Пищеварительная система в целом представляет собой трубку протяженностью 7-8 м, начинающуюся ротовой щелью и заканчивающуюся заднепроходным отверстием. По ходу данной трубки находятся многочисленные пищеварительные железы - малые и большие слюнные, печень, поджелудочная железа.

Таким образом, в пищеварительной системе можно выделить пищеварительный канал и пищеварительные железы. В состав пищеварительного канала (тракта) входят ротовая полость и полые органы: глотка, пищевод, желудок, тонкая и толстая кишки. К пищеварительным железам относят паренхиматозные органы: печень, поджелудочную железу, три пары крупных слюнных желез и железы слизистых оболочек полых органов.

В пищеварительной системе различают **полые** (трубчатые), **паренхиматозные** (железистые) органы и **органы со специфическим строением**. Полые органы имеют принципиально сходное строение стенки и содержат внутри полость: глотка, пищевод, желудок, тонкая кишка, толстая кишка. Паренхиматозные органы - это органы, построенные из одинаковой по консистенции железистой ткани - *паренхимы*. Типичные паренхиматозные органы - крупные слюнные железы, печень, поджелудочная железа. Особое строение имеют язык, который является слизисто-мышечным органом, и зубы, состоящие из твердых тканей.

Строение стенки полых органов. Стенка полых органов состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и серозной и (или) адвентициальной (соединительнотканной).

Слизистая оболочка представляет собой внутреннюю часть стенки полого органа (рис. 6.2). Она включает несколько слоев, основным из которых является эпителий. Он выстилает внутреннюю поверхность органа. Эпителий может быть однослойным или многослойным. Многослойный эпителий покрывает, например, полость рта, глотку, пищевод.

Под эпителием располагается *собственная пластинка слизистой оболочки*. Она содержит лимфоидные узелки и многочисленные железы, которые могут выделять либо слизь, либо секрет, необходимый для химической обработки пищи.

Подслизистая основа представлена рыхлой волокнистой соединительной тканью. В ней располагаются основные внутриорганные сосуды и нервы.

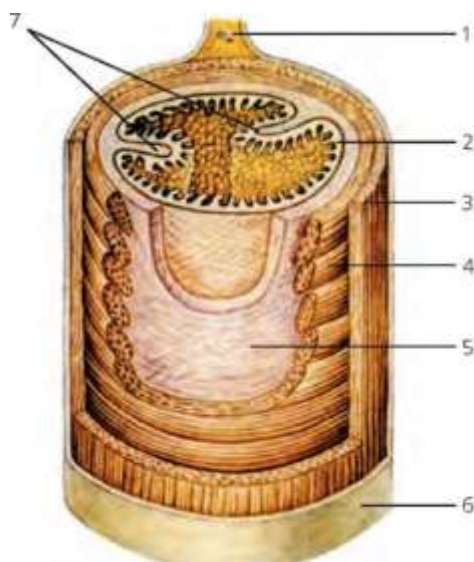


Рис. 6.2. Строение стенки тонкой кишки: 1 - брыжейка; 2 - слизистая оболочка; 3 - продольный мышечный слой; 4 - циркулярный мышечный слой; 5 - подслизистая основа; 6 - брюшина (наружная оболочка); 7 - складки слизистой оболочки

Мышечная оболочка полых органов пищеварительного тракта представлена в большинстве случаев двумя слоями гладкой мышечной ткани - *продольным* и *циркулярным*.

Циркулярный слой прилежит к слизистой оболочке, а продольный расположен снаружи. В некоторых местах циркулярный слой образует утолщения, которые называют сфинктерами (замыкающими устройствами). Они регулируют переход пищи из одного участка пищеварительного канала в другой.

В желудке количество слоев гладких мышечных клеток может увеличиваться до трех. Необходимо отметить, что в начальных отделах пищеварительного тракта - ротовой полости, глотке, верхней части пищевода - мышечная ткань представлена поперечнополосатыми волокнами.

За счет мышечной оболочки осуществляется механическая функция пищеварительной системы - перемешивание и продвижение пищи.

Наружная оболочка полых органов представлена либо *серозной оболочкой*, либо *адвентицией*. Адвентициальная оболочка - это рыхлая соединительная ткань, покрывающая орган снаружи. Она обеспечивает сращение органа с окружающими тканями.

Серозная оболочка - это тонкая прозрачная пластинка, покрытая снаружи одним слоем плоских клеток - мезотелием. В пищеварительной системе она присутствует у большинства органов, лежащих в брюшной полости. Там она носит название *брюшины*. Из капилляров подсерозного слоя выпотевают (транссудировать) серозная жидкость, которая уменьшает трение одного органа о другой при их сокращении и обеспечивает их удерживание друг относительно друга. Необходимо отметить, что органы, покрытые брюшиной, легко изменяют свою форму и смещаются (желудок, большая часть тонкой кишки).

Паренхиматозные органы состоят из собственно железистой ткани, паренхимы, и соединительной ткани - стромы. В ней проходят сосуды и нервы, питающие клетки органа. Железистая ткань выполняет секреторную функцию. Небольшие ее участки разделяются соединительнотканной стромой на структурно-

функциональные единицы. В печени, слюнных железах структурно-функциональной единицей является *долька*, в поджелудочной железе - *ацинус*.

6.2. ФУНКЦИИ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

Пищеварительная система в организме человека выполняет ряд важнейших функций. Перечислим основные.

1. *Механическая обработка пищи* - заключается в захвате продуктов питания, их измельчении, перемешивании, продвижении по пищеварительному тракту и выделении из организма невсосавшихся продуктов.

2. *Секреторная функция* - это выработка пищеварительными железами секретов - слюны, пищеварительных соков (желудочного, панкреатического, кишечного), желчи.

3. *Функция переваривания пищи* - в составе пищеварительных соков содержатся особые белки - ферменты, которые связываются с компонентами пищи, расщепляют их до более простых веществ, при этом сами практически не расходуются в процессе реакции. Ферменты обладают строгой специфичностью, участвуя в расщеплении определенного питательного вещества. Например, пепсин и [трипсин](#) расщепляют только белки, а на углеводы и жиры не действуют.

4. *Бактерицидная функция* - обеспечивается содержащимися в пищеварительных соках веществами, способными уничтожать болезнетворные бактерии, проникшие в желудочно-кишечный тракт: лизоцимом слюны, соляной кислотой желудочного сока. В выполнении этой функции участвует и лимфоидная ткань, находящаяся по ходу пищеварительного тракта (миндалины и лимфоидные узелки).

5. *Всасывательная функция* - заключается в проникновении питательных веществ, витаминов, воды, солей через эпителий слизистой оболочки из просвета пищеварительного канала в кровь и лимфу.

6.3. ПИТАНИЕ И ПИЩЕВАРЕНИЕ

Питание - это процесс поступления и переваривания пищи, всасывания и усвоения полученных питательных веществ, необходимых для поддержания жизнедеятельности организма, его роста, развития и восполнения энерготрат. Питательные вещества поступают в организм в составе пищи. Однако для того чтобы они перешли во внутреннюю среду человеческого организма, пищевые продукты должны быть подвергнуты предварительной механической и химической обработке, а потом всосаться в кишечнике.

Режим питания - это частота и периодичность приема пищи. *Рацион питания* - это качественный и количественный состав принимаемой пищи. Для наилучшего функционирования желудочно-кишечного тракта и всего организма человека в целом рекомендуют принимать пищу в одно и то же время. Наиболее приемлемым считается трехили четырехразовое питание. Оптимальным является прием самого большого количества пищи во время обеда. В суточный рацион должны входить продукты, содержащие в определенных соотношениях белки, жиры и углеводы (примерно 1:1:4). Обязательное условие - получение человеком необходимых для нормальной жизнедеятельности витаминов и минеральных веществ.

Следует подчеркнуть, что пища должна быть сбалансированной по качественному и количественному составу, механически, химически и термически щадящей и доброкачественной. Кроме того, ее следует подвергать соответствующей

кулинарной обработке. Для нормального развития и жизнедеятельности организма пища должна быть полноценной и разнообразной.

Пищеварение - процесс механической и химической обработки пищи, направленный на выделение из нее простых компонентов, способных проходить через клеточные мембраны эпителия пищеварительного тракта и всасываться в кровь или лимфу. Следовательно, пищеварение является начальным этапом обмена веществ.

Для организма человека пища - это, прежде всего, источник поступления питательных веществ: белков, жиров, углеводов, необходимых для построения структурных элементов клетки, выделения энергии при окислении питательных веществ. Полученная энергия в дальнейшем используется для обеспечения процессов жизнедеятельности. С пищей поступают вода, минеральные вещества, а также витамины, биологически активные вещества и клетчатка. Последняя практически не подвергается разрушению в пищеварительном тракте, обеспечивает нормальную работу желудочно-кишечного тракта и формирование каловых масс.

Человек для своего питания употребляет пищу как животного, так и растительного происхождения. В пищевых продуктах питательные вещества содержатся в разных соотношениях. Основным источником энергии для организма человека являются углеводы, которыми богаты такие продукты, как хлеб, картофель, рис, горох. Белков больше всего в мясе, сыре, горохе и сое. Растительные продукты содержат меньше белков, чем продукты животного происхождения. Больше всего жиров в растительном и сливочном маслах, а также в сале. Наиболее легко усваиваются вареная, молочная и мучная пища, фрукты и ягоды. Пищевые продукты употребляются чаще всего после кулинарной обработки. Необходимо отметить, что во время приготовления пищи теряется ценность ряда пищевых продуктов, а большинство витаминов подвергается практически полному разрушению.

6.4. ПОЛОСТЬ РТА

Пищеварительная система начинается с полости рта, *cavitas oris*. Пища поступает в ротовую полость через ротовую щель, которая ограничена верхней и нижней губами (рис. 6.3). В полости рта располагаются зубы и язык. В нее также открываются протоки слюнных желез. В полости рта пища находится в среднем 10-20 с. В ротовой полости выделяют два отдела: преддверие рта и собственно полость рта.

ПРЕДДВЕРИЕ РТА

Преддверие рта - это щелевидное пространство между губами и щеками снаружи, зубами и деснами - изнутри.

В толще губ и щек расположены мимические мышцы. Их наружная поверхность покрыта кожей, а внутренняя - слизистой оболочкой. Последняя содержит многочисленные мелкие слюнные железы.

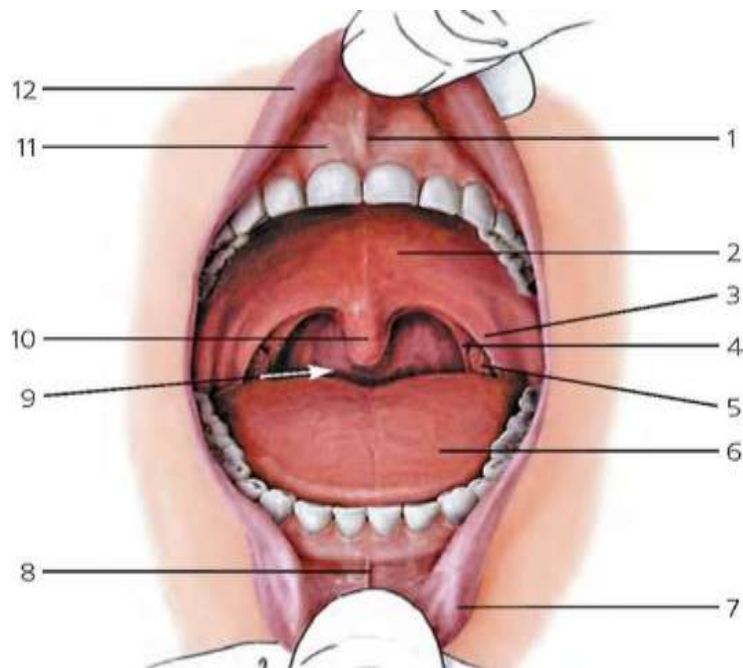


Рис. 6.3. Полость рта (вид спереди): 1 - уздечка верхней губы; 2 - твердое нёбо; 3 - нёбно-язычная дужка; 4 - нёбно-глоточная дужка; 5 - нёбная миндалина; 6 - язык; 7 - нижняя губа; 8 - уздечка нижней губы; 9 - зев; 10 - нёбный язычок; 11 - десна; 12 - верхняя губа

Слизистая оболочка с внутренней поверхности губ и щек переходит на десны. По средней линии она образует уздечки верхней и нижней губ. Десны, *gingivae*, - это слизистая оболочка, покрывающая альвеолярные отростки челюстей. В преддверие полости рта, на уровне второго верхнего большого коренного зуба, открывается выводной проток околоушной железы.

СОБСТВЕННО ПОЛОСТЬ РТА

Собственно полость рта имеет дно, боковые, переднюю и верхнюю стенки (рис. 6.4). Дно полости рта образовано мышцами шеи, лежащими выше подъязычной кости. Они выстланы изнутри слизистой оболочкой. Боковые и передняя стенки представлены зубами и деснами. Верхняя стенка - твердым и мягким нёбом, которые разграничивают полости рта и носа. Со стороны ротовой полости нёбо выстлано многослойным плоским неороговевающим эпителием, со стороны носовой - мерцательным.

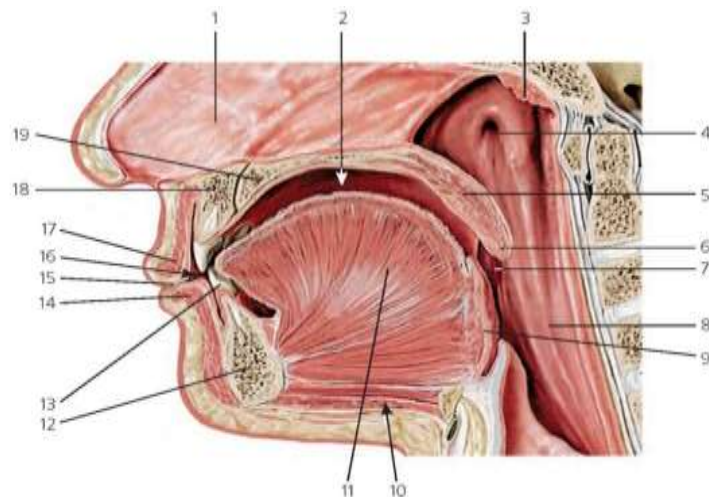


Рис. 6.4. Полость рта, носо- и ротоглотка (сагиттальный распил головы): 1 - перегородка полости носа; 2 - собственно полость рта; 3 - глоточная миндалина; 4 - глоточное отверстие слуховой трубы; 5 - мягкое нёбо; 6 - нёбный язычок; 7 - нёбная миндалина; 8 - глотка; 9 - язычная миндалина; 10 - диафрагма рта; 11 - язык; 12 - нижняя челюсть; 13 - зубы; 14 - нижняя губа; 15 - ротовая щель; 16 - преддверие рта; 17 - верхняя губа; 18 - верхняя челюсть; 19 - твердое нёбо

Основу твердого нёба составляет костное нёбо (нёбные отростки верхней челюсти и горизонтальные пластинки нёбных костей), которое выстлано слизистой оболочкой. Мягкое нёбо является продолжением твердого нёба. При глотании мягкое нёбо поднимается и препятствует попаданию пищевого комка из ротоглотки в носоглотку и полость носа.

Основу мягкого нёба образуют поперечнополосатые мышцы. Его передний отдел лежит почти горизонтально, задний - нёбная занавеска - опускается вниз и заканчивается нёбным язычком.

От мягкого нёба направляются две пары дужек: нёбно-язычные и нёбно-глоточные. Дужки представляют собой дубликатуры слизистой оболочки, содержащие одноименные мышцы. Между ними с каждой стороны имеется углубление, в котором располагается нёбная миндалина.

Отверстие, которое сообщает полость рта и глотку, носит название *зев*. Он ограничен указанными дужками, мягким нёбом и корнем языка.

ЗУБЫ

Зубы, *dentes*, располагаются в альвеолярных ячейках верхней и нижней челюстей. Различают **молочные** и **постоянные** зубы. У ребенка молочные зубы начинают появляться с 6-7 мес жизни. К году их количество достигает 8 (верхние и нижние резцы). В 2 года у человека насчитывается 20 молочных зубов. С 6-7 лет происходит постепенная замена молочных зубов на постоянные. Этот процесс заканчивается к 13-15 годам. С 17 до 25 лет появляются последние большие коренные зубы - так называемые зубы мудрости. У взрослого человека имеется 28-32 постоянных зуба. Изменение количества зубов определяется отсутствием или наличием зубов мудрости.

Зуб состоит из *коронки*, *шейки* и *корня* (рис. 6.5). Коронка зуба возвышается над десной. Шейка - суженная часть, расположенная на границе между коронкой и корнем. Корень зуба находится в альвеолярной ячейке челюсти. Он соединяется с ней при помощи соединительной ткани, носящей название *периодонт*.

Коронка снаружи покрыта *эмалью*, которая является самой твердой тканью организма. Она состоит из неорганических солей. *Цемент* покрывает снаружи шейку и корень зуба. Основное вещество зуба, *дентин*, входит в состав как коронки, так и корня. Он схож по строению и химическому составу с костью. В дентине имеется полость зуба, в которой находится пульпа. Она представлена сосудами и нервами, питающими и иннервирующими зуб, а также рыхлой соединительной тканью. Сосуды и нервы входят в зуб через отверстие на верхушке корня.

Поверхность коронки, обращенная в полость рта и прикасающаяся к языку, называется язычной для зубов нижней челюсти и нёбной - для зубов верхней челюсти. Вестибулярная поверхность обращена в преддверие рта: у передних зубов она прикасается к губам (губная поверхность); у дистальных - к щекам (щечная поверхность). Поверхности, обращенные к коронкам соседних зубов одной челюсти, называют контактными. Поверхность коронки, прилежащая при сомкнутых зубах к такой же поверхности зуба противоположной челюсти, называется поверхностью смыкания, или жевательной поверхностью. Она очень хорошо развита у коренных зубов и снабжена различным количеством бугорков. В составе зубного ряда между зубами (коронками) имеются небольшие промежутки - щели (диастемы).

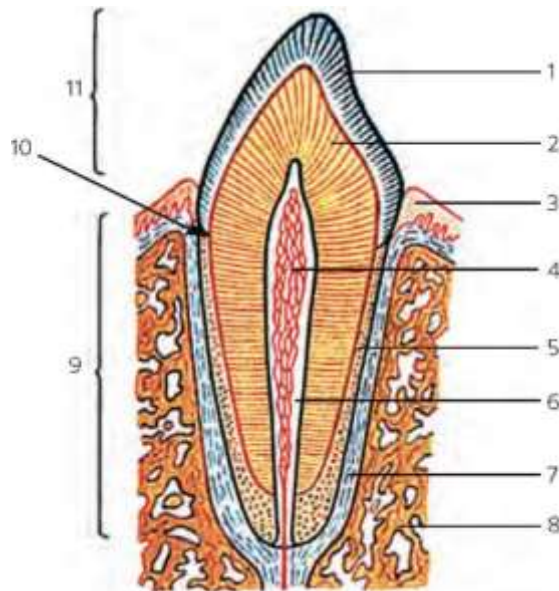


Рис. 6.5. Внутреннее строение зуба: 1 - эмаль; 2 - дентин; 3 - десна; 4 - пульпа; 5 - цемент; 6 - полость зуба; 7 - периодонт; 8 - кость; 9 - корень зуба; 10 - шейка зуба; 11 - коронка зуба

У взрослого человека по расположению и функции различают четыре типа зубов: резцы, клыки, малые и большие коренные зубы (рис. 6.6).

Резцы находятся впереди и имеют коронку плоской формы с режущим краем. *Клыки* располагаются за резцами по одному с каждой стороны. Коронка клыка конической формы, на конце заострена. Резцы и клыки имеют один корень и выполняют функцию откусывания и захвата пищи. *Малые коренные зубы* (премоляры) находятся за клыками. Всего их восемь. У каждого премоляра один корень. Коронка малых коренных зубов на жевательной поверхности уплощена, имеет два конических бугорка. *Большие коренные зубы* (моляры) имеют обширную бугристую жевательную поверхность. У моляров нижней челюсти по два корня, верхней - по три. Малые и большие коренные зубы выполняют собственно жевательную функцию.

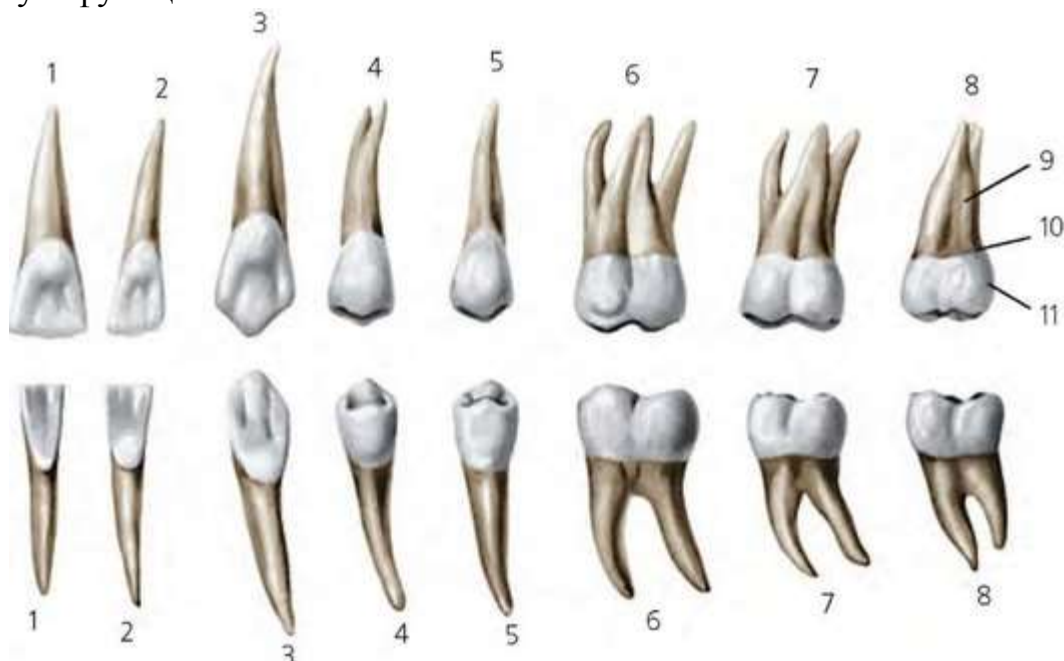


Рис. 6.6. Постоянные зубы правой стороны (язычная поверхность): 1 - медиальный резец; 2 - латеральный резец; 3 - клык; 4-5 - малые коренные зубы; 6-8 - большие коренные зубы; 9 - корень зуба; 10 - шейка зуба; 11 - коронка зуба

Числовая запись количества зубов называется *зубной формулой*. Для взрослого человека зубная формула выглядит следующим образом:

3212 2123

3212 2123

Это означает, что на одной половине каждой челюсти человека располагаются последовательно 2 резца, 1 клык, 2 малых коренных и 3 больших коренных зуба.

Для молочных зубов формула несколько иная:

2012 2102

2012 2102

Всего на одной половине челюсти у ребенка располагается 5 зубов: общее их количество равно 20, так как отсутствуют малые коренные зубы, но на их месте с каждой стороны находится по 2 моляра.

Существуют различные варианты взаимоотношения зубных рядов при полном и плотном смыкании зубов верхней и нижней челюстей, которые носят название *прикус*.

Физиологический (правильный) прикус характеризуется тем, что при смыкании обеих челюстей задние концы верхнего и нижнего рядов зубов находятся в одной и той же плоскости; при этом верхние резцы расположены спереди нижних, перекрывая коронку последних на 1/3.

При правильном прикусе не наблюдается точного соответствия друг другу зубов верхней и нижней челюстей, так как коронки верхних резцов значительно шире коронок нижних резцов. Вследствие этого коренные зубы верхней челюсти находятся на полбугорка кзади нижних коренных зубов. Причем верхний зуб прикасается в большей степени к коронке нижнего одноименного зуба и в меньшей степени - к коронке следующего нижнего зуба.

Правильный прикус позволяет полноценно функционировать зубо-челюстной системе, обеспечивая эстетичный вид лица, осуществление жевательных функций и нормальную дикцию.

ЯЗЫК

Язык, *lingua* (греч. - *glossus*) - слизисто-мышечный орган, расположенный в полости рта. У него выделяют *верхушку* (кончик), *тело* и *корень*. Верхушка языка обращена к резцам. Корень срастается с подъязычной костью. На верхней поверхности (спинке) языка, в продольном направлении по его центру, проходит срединная борозда.

Язык покрыт слизистой оболочкой, имеющей многочисленные выросты - сосочки языка. Они придают его поверхности шероховатость и бархатистость. Различают нитевидные, конусовидные, листовидные, грибовидные и желобовидные сосочки (рис. 6.7). Нитевидные и конусовидные сосочки обеспечивают общую чувствительность; грибовидные, желобовидные и листовидные - вкусовую. При этом листовидные сосочки локализируются преимущественно на боковых краях языка, желобовидные - на границе тела и корня; остальные сосочки расположены на спинке языка.

В слизистой оболочке корня языка также имеется скопление лимфоидной ткани, формирующее язычную миндалину.

Основу языка составляют его мышцы, представленные поперечнополосатыми волокнами. Различают собственные и скелетные мышцы языка.

Собственные мышцы языка расположены в его толще и проходят в трех взаимно перпендикулярных направлениях, переплетаются между собой и с пучками скелетных мышц. Они изменяют форму языка. Различают следующие собственные мышцы языка:

- верхняя и нижняя продольные мышцы - обеспечивают укорочение и изгибы языка в разные стороны;

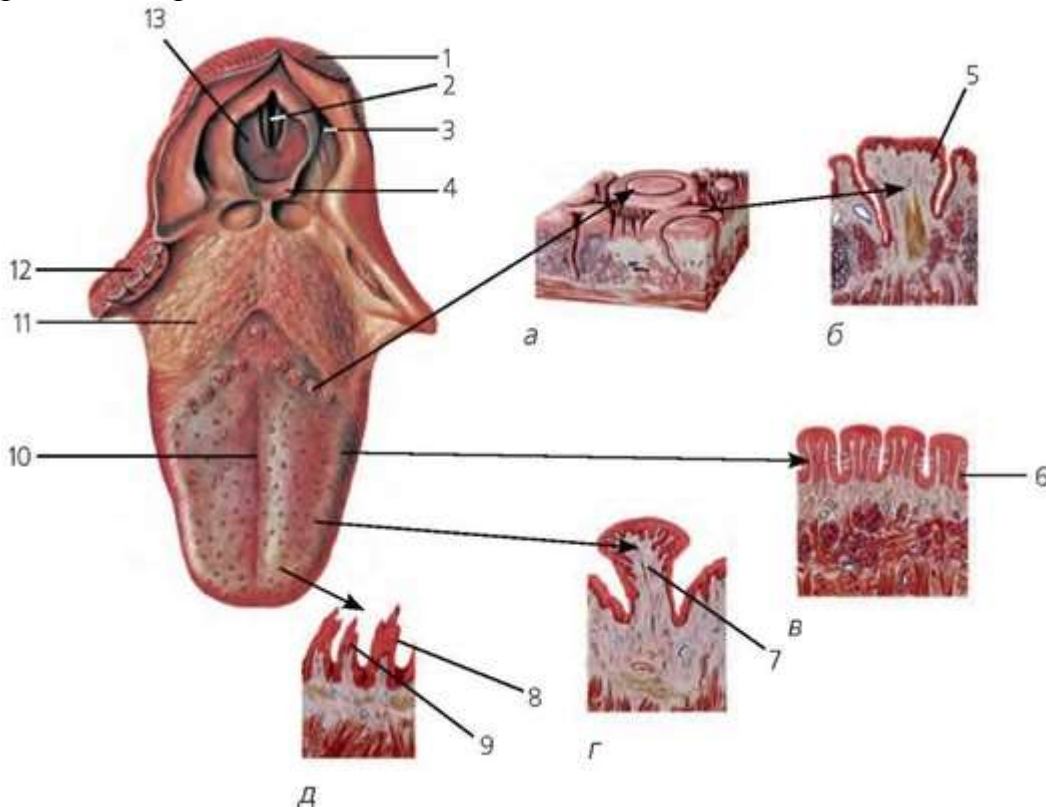


Рис. 6.7. Спинка языка, ротоглотка и вход в гортань: *а, б* - желобовидные сосочки (увеличены); *в* - листовидные сосочки (увеличены); *г* - грибовидные сосочки (увеличены); *д* - нитевидные и конические сосочки (увеличены). 1 - глотка; 2 - голосовая щель; 3 - грушевидный карман; 4 - надгортанник; 5 - желобовидный сосочек; 6 - листовидный сосочек; 7 - грибовидный сосочек; 8 - конический сосочек; 9 - нитевидный сосочек; 10 - срединная борозда; 11 - язычная миндалина; 12 - нёбная миндалина; 13 - вход в гортань

поперечная мышца - уменьшает ширину, верхние пучки сворачивают язык в трубочку;

- вертикальная мышца - делает язык более широким и плоским.

Скелетные мышцы языка начинаются от нижней челюсти, подъязычной кости и шиловидного отростка височной кости, переплетаясь в толще языка между собой и с собственными мышцами языка. Они обеспечивают перемещение языка по полости рта. К скелетным мышцам языка относят (рис. 6.8):

- подбородочно-язычную мышцу - тянет язык вниз и вперед;

- подъязычно-язычную мышцу - производит движения вниз и назад;

- шилоязычную мышцу - при одностороннем сокращении вызывает перемещение языка в сторону; при двустороннем сокращении - тянет орган назад и кверху.

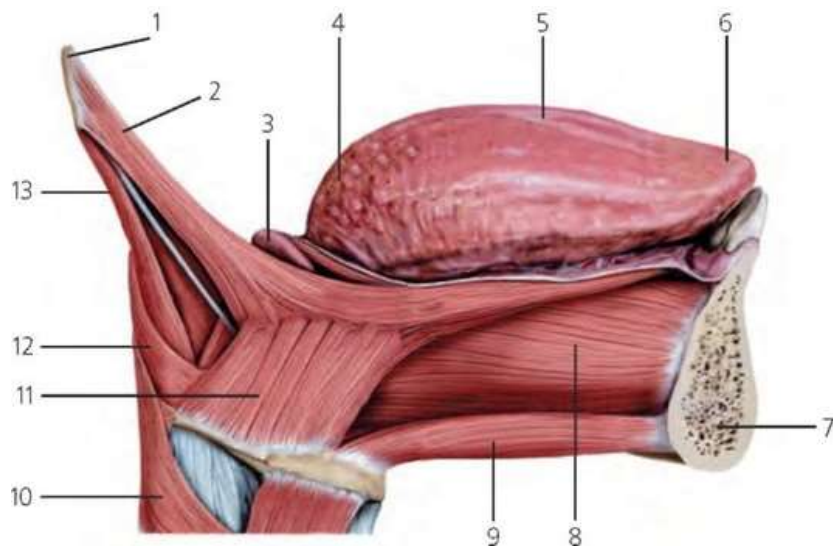


Рис. 6.8. Скелетные мышцы языка: 1 - шиловидный отросток; 2 - шилоязычная мышца; 3 - надгортанник; 4 - корень языка; 5 - спинка (тело) языка; 6 - верхушка (кончик) языка; 7 - нижняя челюсть; 8 - подбородочно-язычная мышца; 9 - подбородочно-подъязычная мышца; 10 - средний констриктор глотки; 11 - подъязычно-язычная мышца; 12 - верхний констриктор глотки; 13 - шилоглоточная мышца

Движения языка произвольные и находятся под контролем сознания. Мышцы языка обеспечивают перемешивание поступившей пищи, участвуют в акте глотания, передвигая пищевой комок через зев в глотку.

Таким образом, язык участвует в определении вкуса пищи, ее перемешивании, формировании пищевого комка и проталкивании его в глотку. Помимо того, он способствует чистоте и благозвучию речи, участвуя в образовании большинства звуков.

СЛЮННЫЕ ЖЕЛЕЗЫ

Железы полости рта по величине разделяют на две группы: *малые* - это железы, находящиеся в толще слизистой оболочки полости рта: губные, щечные, нёбные, молярные, язычные; *большие* - околоушная, поднижнечелюстная и подъязычная (рис. 6.9).

Необходимо отметить, что большие слюнные железы вырабатывают слюну только в период пищеварения. Малые функционируют и в покое, постоянно поддерживая слизистую оболочку ротовой полости в увлажненном состоянии.

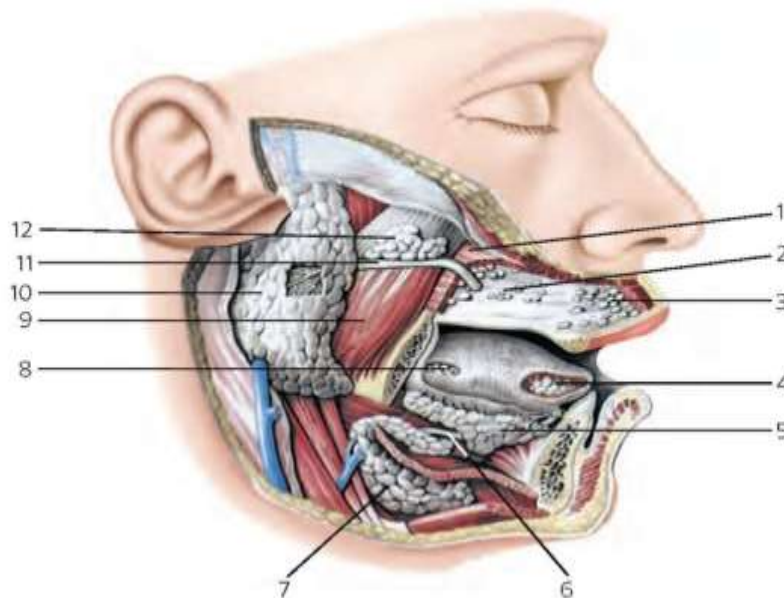


Рис. 6.9. Слюнные железы: 1 - щечная мышца; 2 - щечные железы; 3 - губные железы; 4 - передние язычные железы; 5 - подъязычная железа; 6 - проток поднижнечелюстной железы; 7 - поднижнечелюстная железа; 8 - задние язычные железы; 9 - жевательная мышца; 10 - околоушная железа; 11 - проток околоушной железы; 12 - добавочная околоушная железа

По характеру выделяемого секрета железы полости рта классифицируют на три группы: *серозные* (белковые), выделяющие жидкость, богатую ферментами: околоушная железа и малые железы в области желобовидных сосочков языка (задние язычные); *слизистые*: нёбные и передние язычные; *смешанные*: поднижнечелюстная, подъязычная и малые железы - губные и щечные.

Большие слюнные железы состоят из собственно железистой ткани, структурно-функциональной единицей которой является долька, и выводных протоков.

Околоушная железа, *glandula parotidea*, заполняет занижнечелюстную ямку, располагается книзу от наружного слухового прохода, частично прикрывая собой жевательную мышцу и ветвь нижней челюсти. Проток железы открывается в преддверии ротовой полости на щеке на уровне второго верхнего большого коренного зуба.

Поднижнечелюстная железа, *glandula submandibularis*, по размерам меньше околоушной. Она находится кнутри и несколько книзу от тела нижней челюсти. Ее выводной проток открывается под языком на подъязычном сосочке.

Подъязычная железа, *glandula sublingualis*, имеет удлинненную форму и располагается непосредственно под слизистой оболочкой дна ротовой полости. Ее проток открывается вместе с протоком поднижнечелюстной железы.

СОСТАВ И СВОЙСТВА СЛЮНЫ

Слюнные железы вырабатывают слюну. За сутки ее количество может достигать 1,5-2 л. Как уже отмечалось, ее состав зависит от вида железы. В среднем слюна, поступающая в ротовую полость, на 99% состоит из воды, 1% приходится на сухое вещество: треть сухого вещества составляют неорганические ионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Cl^- , HCO_3^- и т.д.

В состав слюны входят разнообразные органические вещества. *Муцин* представляет собой слизистое белковое вещество, способствующее обволакиванию пищи и формированию пищевого комка, облегчая его переход в глотку. *Лизоцим* характеризуется выраженными бактерицидными свойствами, обеспечивает уничтожение бактерий, попавших в полость рта с пищей.

Основными пищеварительными ферментами слюны являются *амилаза* и *мальтаза*. Оба энзима обеспечивают расщепление углеводов. При этом амилаза расщепляет крахмал и гликоген, мальтаза - мальтозу на две молекулы глюкозы. Оба фермента активны в слабощелочной среде: уровень кислотности (рН) слюны, выделяемой при приеме пищи, - около 8. Важно подчеркнуть, что в ротовой полости процесс расщепления углеводов осуществляется только до олигомеров, а основное действие на них пищеварительных ферментов происходит в тонкой кишке.

Таким образом, слюна выполняет ряд важных функций для обеспечения нормального процесса пищеварения:

- 1) смачивает и разжижает пищу;
- 2) участвует в определении вкуса пищи: рецепторы языка воспринимают вкус пищи только в том случае, если она увлажнена;
- 3) способствует образованию пищевого комка;

- 4) осуществляет бактерицидную обработку пищи;
- 5) с помощью ферментов обеспечивает начальное расщепление углеводов, поступающих с пищей.

РЕГУЛЯЦИЯ СЕКРЕЦИИ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ

Под действием парасимпатической нервной системы наблюдается усиление слюноотделения - вырабатывается большое количество жидкой слюны. Под действием симпатической нервной системы возникает небольшое отделение концентрированной слюны. Снижение количества выделяемой слюны носит название гипосаливация, повышение количества - гиперсаливация.

Механизмы слюноотделения изучил великий русский физиолог И.П. Павлов. Он установил, что состав слюны и ее количество изменяются в зависимости от типа принимаемой пищи. Например, если в ротовую полость поступают сыпучие вещества или вещества с резко выраженным кислым вкусом (лимон), то слюна выделяется в большом количестве. При этом доля органических веществ в ней снижается, а жидкого компонента - увеличивается. При использовании в пищу преимущественно углеводов в секрете слюнных желез возрастает содержание амилазы. И.П. Павлов показал, что центр слюноотделения находится в продолговатом мозге, а информация на слюнные железы поступает через нервы, имеющие в своем составе парасимпатические и симпатические волокна. Были выделены две основные фазы секреции слюны:

- 1) мозговая фаза - происходит выделение «аппетитной слюны» при виде, запахе или мысли о пище; при этом качественный и количественный состав слюны не зависит от вида и количества пищи;
- 2) ротовая фаза - происходит выделение слюны во время пережевывания пищи; при этом качественный и количественный состав слюны напрямую зависит от вида и количества пищи.

Таким образом, в полости рта происходят следующие процессы:

- 1) поступление пищи;
- 2) механическая обработка пищи (измельчение);
- 3) смачивание пищи слюной;
- 4) опробование пищи на вкус;
- 5) бактерицидная обработка пищи (лизоцим слюны);
- 6) частичное переваривание углеводов (за счет наличия в слюне ферментов);
- 7) формирование пищевого комка;
- 8) глотание;
- 9) проведение воздуха при недостаточности носового дыхания;
- 10) участие в голосообразовании (тембр голоса и благозвучие речи во многом зависят от положения языка, губ, щек, мягкого нёба).

6.5. ГЛОТКА

Глотка, *pharynx*, - полый орган, в который из полости рта попадает пережеванная и смоченная слюной пища. В ней осуществляется перекрест пищеварительного и дыхательного путей.

Глотка фиксирована к основанию черепа на уровне VII шейного позвонка и переходит в пищевод (рис. 6.10). В среднем длина глотки составляет 12-14 см. Боковые стенки органа граничат с сосудисто-нервным пучком шеи, включающим общую сонную артерию, внутреннюю яремную вену и блуждающий нерв.

Соответственно расположению выделяют:

- 1) носовую часть, или носоглотку;
- 2) ротовую часть, или ротоглотку;
- 3) гортанную часть, или гортаноглотку.

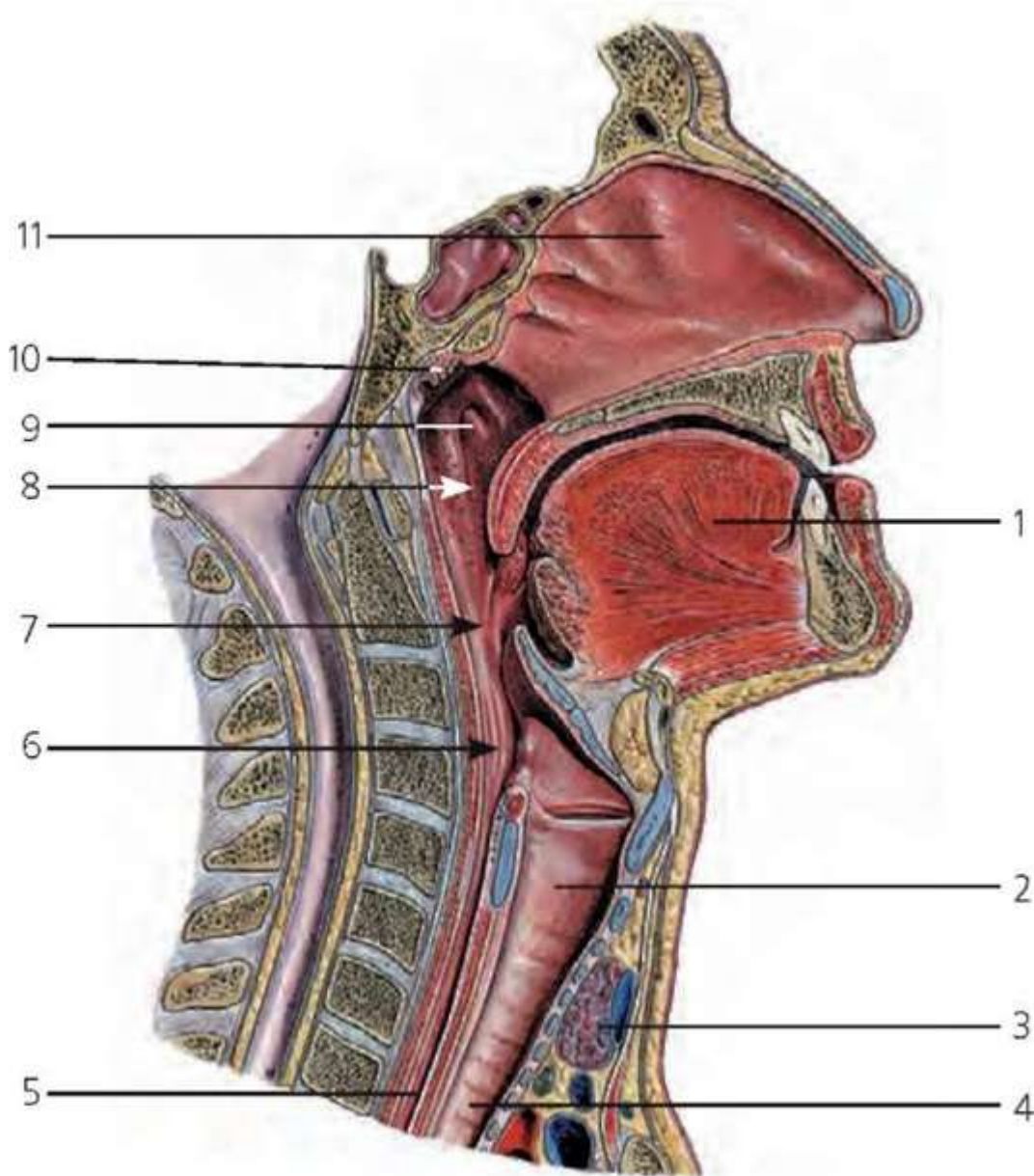


Рис. 6.10. Срединный распил головы и шеи: 1 - язык; 2 - гортань; 3 - щитовидная железа; 4 - трахея; 5 - пищевод; 6 - гортаноглотка; 7 - ротоглотка; 8 - носоглотка; 9 - глоточное отверстие слуховой трубы; 10 - глоточная миндалина; 11 - перегородка полости носа

Глотка имеет *верхнюю* (свод), *заднюю*, *переднюю* и две *боковых* стенки. Следует отметить, что передняя стенка имеется только в горта-ноглотке. В первых двух отделах она практически отсутствует за счет сообщений с носовой и ротовой полостями.

Носовая часть глотки (носоглотка) сообщается с полостью носа при помощи хоан. Она обеспечивает проведение воздуха в ротоглотку (рис. 6.11). В носоглотку открывается слуховая (евстахиева) труба. Она сообщает глотку с барабанной полостью (среднее ухо), способствуя вентиляции последней и выравниванию

давления на барабанную перепонку с атмосферным. Следовательно, носовое дыхание способствует нормальному функционированию органа слуха.

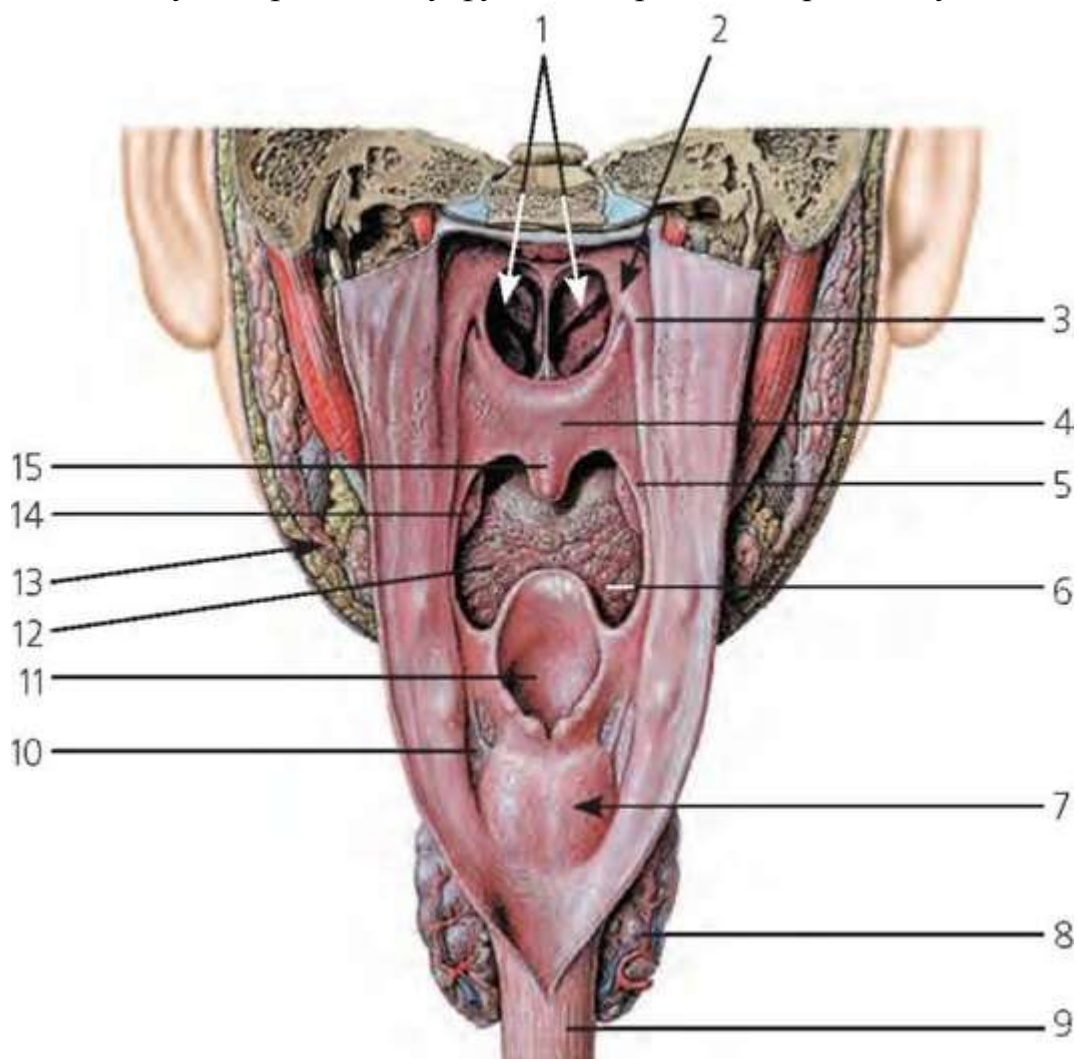


Рис. 6.11. Сообщения глотки (вид сзади, задняя стенка вскрыта): 1 - хоаны; 2 - носоглотка; 3 - глоточное отверстие слуховой трубы; 4 - нёбная занавеска; 5 - нёбно-глоточная дужка; 6 - корень языка (язычная миндалина); 7 - гортаноглотка; 8 - щитовидная железа; 9 - пищевод; 10 - грушевидный карман; 11 - вход в гортань; 12 - ротоглотка; 13 - поднижнечелюстная железа; 14 - нёбная миндалина; 15 - нёбный язычок

Ротовая часть глотки (ротоглотка) располагается позади зева. Зев - это пространство, ограниченное по бокам двумя парами нёбных дужек, сверху - мягким нёбом и снизу - корнем языка. Ротоглотка простирается от уровня мягкого нёба до входа в гортань. В ротоглотке перекрещиваются пищеварительный и дыхательный пути.

Гортанная часть глотки (гортаноглотка) граничит спереди с задней стенкой гортани, снизу переходит в пищевод. В верхнем отделе этой части глотки находится отверстие - вход в гортань. По бокам от входа в гортань имеется довольно глубокая впадина - грушевидный карман. Он ограничен с медиальной стороны боковой стенкой гортани, с латеральной - боковой стенкой глотки, в которой на этом уровне залегает задний край пластинки щитовидного хряща.

Пища из ротовой полости через ротоглотку и гортаноглотку переходит в пищевод, а воздух из носовой полости идет в носоглотку, ротоглотку и гортань. Один из хрящей

гортани (надгортанник) препятствует попаданию пищи в дыхательные пути, играя роль своеобразного клапанорегулятора.

Строение стенки глотки. В составе стенки глотки имеются три оболочки: *слизистая, мышечная и адвентициальная.*

Слизистая оболочка выстлана эпителием, который имеет свои особенности в каждом отделе. Носоглотка покрыта мерцательным эпителием, в рото- и гортаноглотке эпителий многослойный плоский неороговевающий.

В слизистой оболочке глотки располагаются специальные лимфоидные образования. Они называются миндалинами и формируют *лимфоэпителиальное глоточное кольцо Вальдейера-Пирогова*. Функция этого кольца - обезвреживание микроорганизмов и других чужеродных агентов, попадающих с пищей и воздухом в глотку, а также участие в иммунных процессах. В состав указанного кольца входят следующие миндалины:

- нёбная миндалина (парная), расположенная между двумя нёбными дужками (нёбно-язычной и нёбно-глоточной);
- трубная миндалина (парная), находящаяся возле глоточного отверстия слуховой трубы;
- язычная миндалина (непарная), лежащая на корне языка;
- глоточная миндалина (непарная), располагающаяся на верхней стенке глотки.

Снаружи миндалины покрыты слизистой оболочкой, которая погружается в их вещество, образуя складки - миндалинковые крипты. Лимфоидные фолликулы находятся в веществе миндалин под эпителием и содержат большое количество иммунных клеток - лимфоцитов. С возрастом происходит утрата миндалинами своих функций, они уменьшаются в размерах - вплоть до полного исчезновения (атрофии).

У взрослого человека хорошо заметными остаются только нёбные миндалины.

Под слизистой оболочкой вместо подслизистой основы располагается слой соединительной ткани, носящий название глоточно-базиллярной фасции. Благодаря ей глотка прикрепляется к основанию черепа.

Мышечная оболочка глотки представлена поперечнополосатой мышечной тканью. Она обеспечивает продвижение пищевого комка в пищевод. Различают две группы мышц глотки:

1) мышцы, поднимающие глотку: шилоглоточная и нёбно-глоточная (первая начинается от шиловидного отростка и вплетается в стенку глотки; вторая лежит в толще одноименной дужки); при их сокращении глотка смещается вверх, как бы «натягиваясь» на пищевой комок, поступающий в этот момент в глотку;

2) мышцы-сжиматели, или констрикторы: верхний, средний и нижний (они располагаются циркулярно и покрывают друг друга в виде черепицы: средний констриктор на 4/5 прикрыт верхним, а нижний на 3/4 прикрывает средний); мышцы-сжиматели обеспечивают пропульсивное продвижение пищевого комка в пищевод.

Адвентициальная оболочка (адвентиция) покрывает глотку снаружи, обеспечивая ее срастание с прилежащими органами и ограничивая при этом ее подвижность.

Таким образом, глотка выполняет функции проводника пищи из ротовой полости в пищевод и воздуха из носовой полости в гортань. Кроме того, за счет наличия лимфоэпителиального кольца Вальдейера-Пирогова она обеспечивает защиту организма от проникновения болезнетворных бактерий и вирусов.

6.6. ПИЩЕВОД

Пищевод, *esophagus*, - полый орган длиной 25-30 см. Он начинается от глотки на уровне VII шейного позвонка, а заканчивается переходом в желудок на уровне XI грудного позвонка.

Самая большая часть пищевода располагается в грудной полости. Небольшие его части (по 1-1,5 см) находятся в полости шеи и в брюшной полости. В зависимости от расположения в пищеводе различают *шейную*, *грудную* и *брюшную части*. Пищевод проходит позади трахеи, граничит с грудной частью аорты (рис. 6.12). С боков к нему прилежат блуждающие нервы.

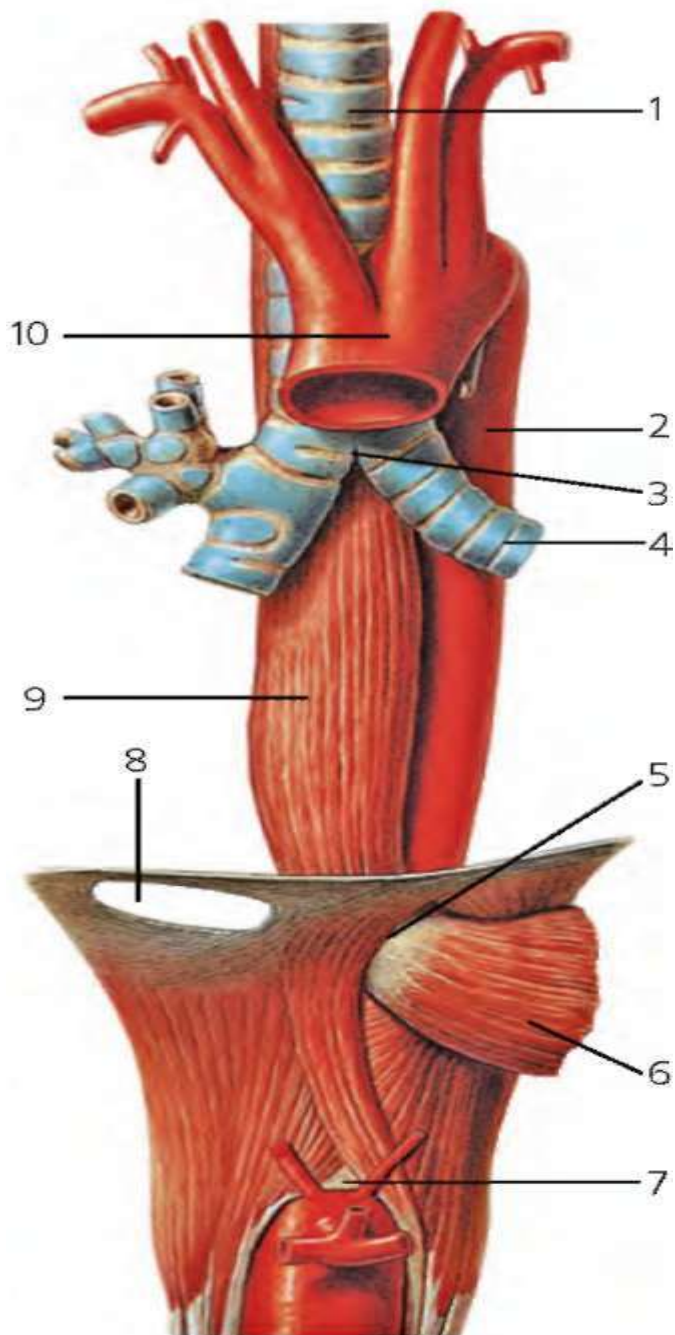


Рис. 6.12. Синтопия грудной части пищевода: 1 - трахея; 2 - нисходящая аорта; 3 - бифуркация трахеи; 4 - левый главный бронх; 5 - пищеводное отверстие диафрагмы; 6 - кардиальная часть желудка; 7 - аортальное отверстие диафрагмы; 8 - отверстие нижней полой вены; 9 - пищевод; 10 - дуга аорты

Строение стенки пищевода. Пищевод состоит из трех оболочек: слизистой, мышечной и адвентициальной (серозной).

Слизистая оболочка образует многочисленные продольные складки, поэтому на поперечном разрезе полость органа имеет звездчатую форму. Эти складки дают возможность пищеводу расширяться при продвижении пищевого комка. Слизистая оболочка выстлана многослойным плоским неороговевающим эпителием. В брюшной части он замещается на однослойный эпителий кишечного типа.

Мышечная оболочка пищевода состоит из двух слоев: наружного, продольного, и внутреннего, циркулярного. В верхней части пищевода мышечная оболочка представлена поперечнополосатой мышечной тканью. В средней трети она содержит, кроме того, и гладкие мышечные клетки, а в нижней части - полностью построена из гладкой мышечной ткани.

Адвентициальная оболочка покрывает пищевод в шейной и грудной частях, а брюшная часть окутана *серозной оболочкой* (брюшиной).

Основная функция пищевода заключается в проведении пищи из глотки в желудок. Продвижение пищевого комка осуществляется за счет действующей на него силы тяжести и перистальтических сокращений мышечной оболочки органа. Жидкая пища проходит по пищеводу за 1-2 с, при этом активных сокращений мышечной оболочки не происходит. Более плотная пища продвигается в течение 3-10 с. При этом движению активно способствуют мышцы пищевода.

ГЛОТАНИЕ

Глотание - это сложный рефлекторный акт, благодаря которому пищевой комок переходит из полости рта в желудок.

Пища в ротовой полости превращается в пищевой комок. Жевательные движения обеспечивают его продвижение к корню языка, где располагаются многочисленные чувствительные нервные окончания. От них нервные импульсы поступают в центр глотания, который находится в продолговатом мозге и функционально связан с нейронами дыхательного и сосудодвигательного центров, также располагающихся в этом отделе нервной системы. Именно поэтому при глотании автоматически прекращается дыхание, изменяется работа сердца и сосудов. Далее по двигательным нейронам черепных нервов импульсы идут к мышцам, отвечающим за процесс глотания. При глотании язык запрокидывается назад и проталкивает пищевой комок в глотку. Мягкое нёбо (нёбная занавеска) поднимается и полностью отграничивает носовую часть глотки от ротовой. Благодаря этому пищевой комок не может попасть в полость носа. Одновременно происходит поднятие глотки. При этом надгортанник перекрывает вход в гортань, плотно закрывая его, что препятствует попаданию пищи в дыхательные пути.

Констрикторы глотки поочередно сокращаются и проталкивают пищевой комок через ротоглотку, гортаноглотку в пищевод. Перистальтические сокращения пищевода способствуют перемещению пищи в желудок: в том месте, где в данный момент располагается пищевой комок, и чуть ниже мускулатура расслабляется; вышележащие отделы сокращаются, проталкивая его. Это движение имеет характер волны.

Между желудком и пищеводом, в области кардиального сужения, находится складка слизистой оболочки, которая пропускает пищу в желудок и препятствует обратному

ее движению из желудка в пищевод. Определенную роль в этих процессах играет и диафрагма, через которую проходит пищевод.

6.7. ЖЕЛУДОК

Желудок, *ventriculus* (греч. - *gaster*) - это полый мышечный орган, располагающийся в брюшной полости, преимущественно в левом подреберье. Его просвет значительно шире, чем у других полых органов пищеварительной системы. Форма желудка индивидуальна. Она изменяется в зависимости от степени наполнения органа пищевыми

массами. Вместимость желудка у взрослого человека составляет от 1,5 до 4 л. Пища в желудке человека находится от 1,5-2 до 10 ч, в зависимости от ее химического состава и консистенции.

У желудка выделяют две стенки, *переднюю* и *заднюю*, которые по краям переходят друг в друга. Край, обращенный кверху, называют *малой кривизной*. Край, обращенный книзу, - *большой кривизной* (рис. 6.13).

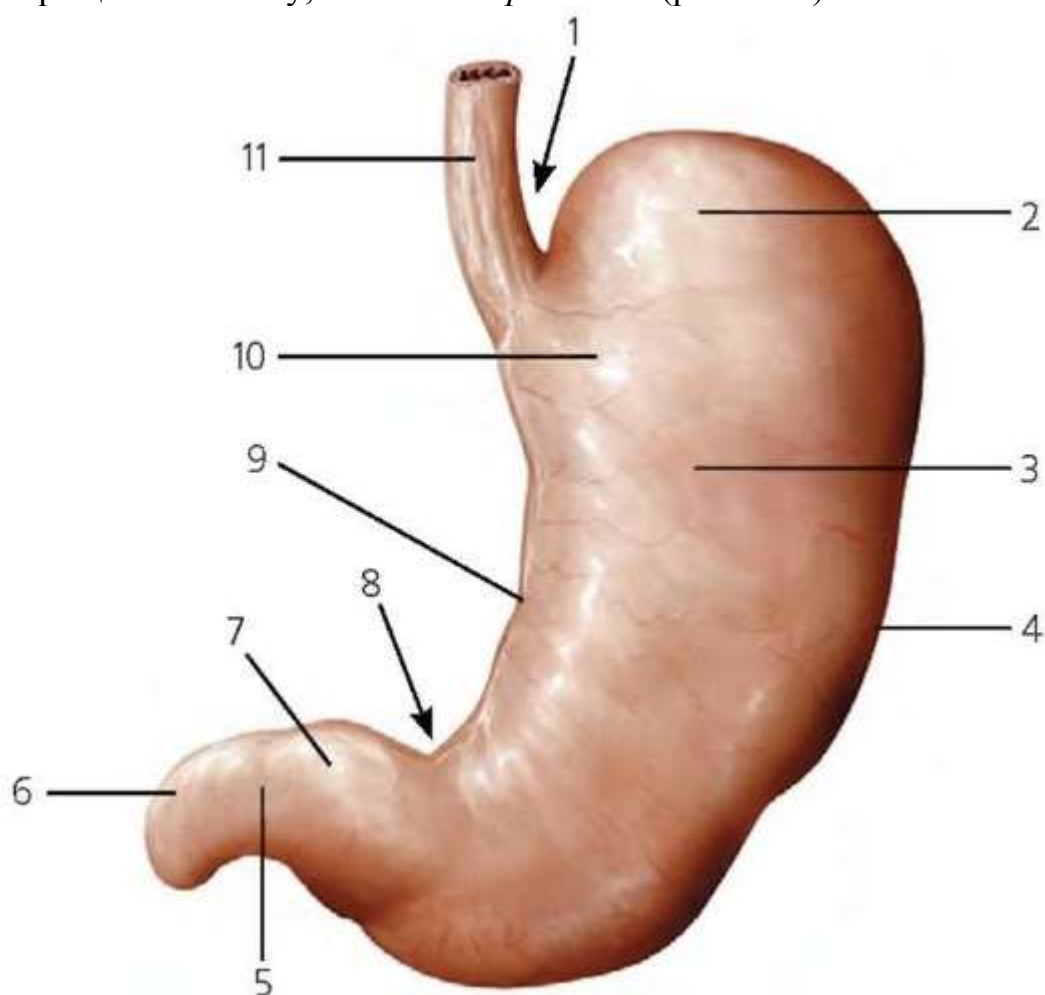


Рис. 6.13. Желудок (вид спереди): 1 - кардиальная вырезка; 2 - дно желудка; 3 - тело желудка; 4 - большая кривизна; 5 - пилорический сфинктер; 6 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 7 - пилорическая часть; 8 - угловая вырезка; 9 - малая кривизна; 10 - кардиальная часть; 11 - пищевод

В желудке выделяют несколько частей. Пищевод открывается не в верхнюю часть желудка, а несколько сбоку. В результате между пищеводом и стенкой желудка образуется кардиальная вырезка. Благодаря этому кардиальное отверстие со стороны полости желудка прикрывается складкой слизистой оболочки, играющей роль своеобразного затворного устройства - клапана (складка Губарева). Часть,

граничащая с пищеводом, называется *кардиальной*. Слепое выпячивание желудка, обращенное вверх в виде купола, именуется *дном желудка*. С кардиальной частью и дном граничит самый большой отдел - *тело желудка*. *Привратниковая* (пилорическая) *часть* переходит в двенадцатиперстную кишку. В месте перехода имеется

пилорический сфинктер, регулирующий процесс продвижения пищи в тонкую кишку. В месте перехода тела в пилорическую часть находится угловая вырезка.

Строение стенки желудка. В стенке желудка выделяют три оболочки: *слизистую, мышечную и серозную*.

Слизистая оболочка образует многочисленные складки (рис. 6.14).

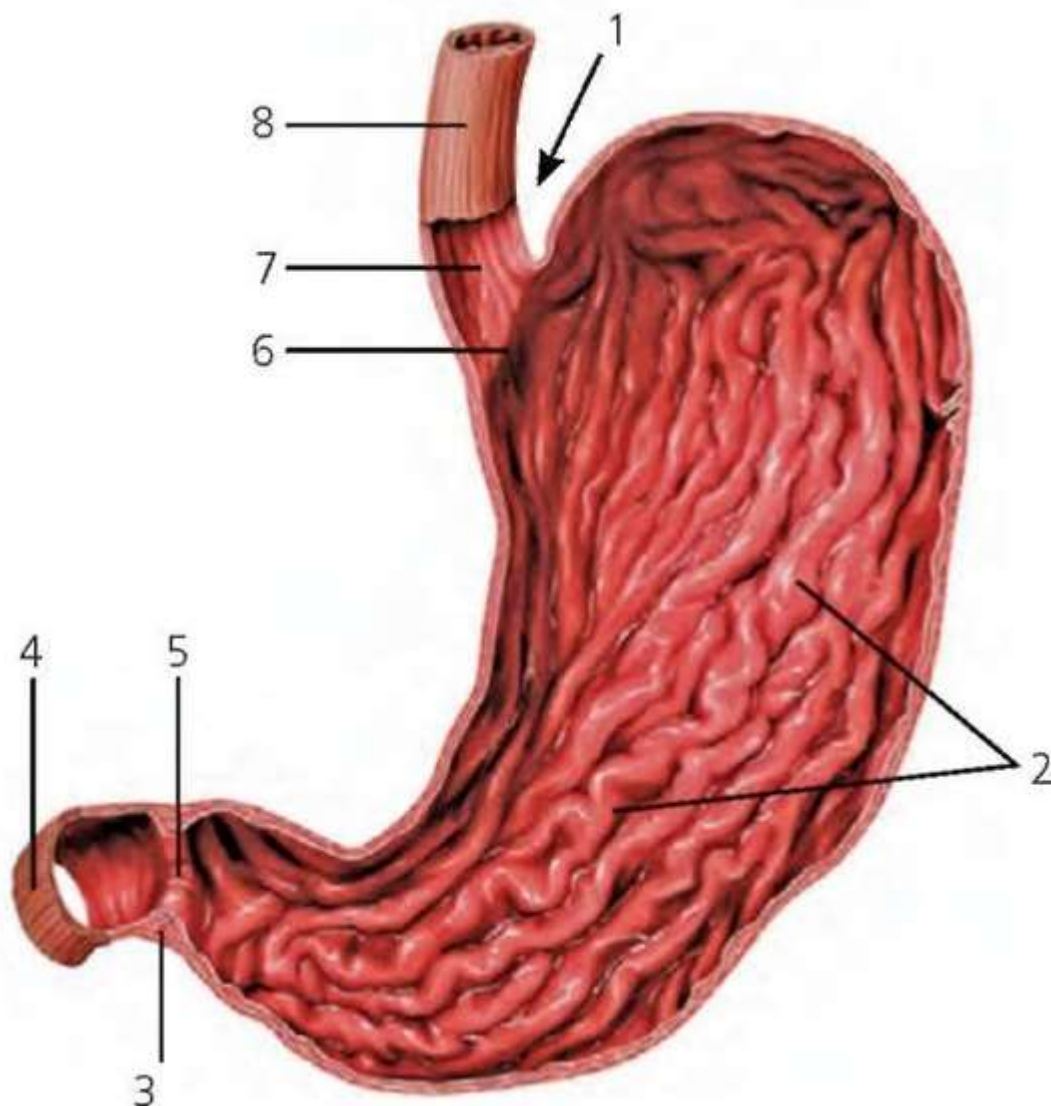


Рис. 6.14. Рельеф слизистой оболочки задней стенки желудка: 1 - кардиальная вырезка; 2 - желудочные складки; 3 - пилорический сфинктер; 4 - двенадцатиперстная кишка; 5 - пилорическая складка; 6 - кардиальное отверстие; 7 - продольные складки; 8 - пищевод

Она выстлана однослойным призматическим эпителием и содержит большое количество (около 35 млн) желез. Различают железы кардиальной части, тела и пилорического отдела. Они состоят из различных видов клеток:

- 1) главные клетки - секретируют пепсиноген;
- 2) обкладочные, или париетальные, клетки - вырабатывают соляную кислоту;

3) слизистые, или добавочные, клетки (мукоциты) - выделяют слизь (преобладают в кардиальных и пилорических железах).

В просвете желудка секреты всех желез смешиваются и образуется [желудочный сок](#). Его количество за сутки достигает 2 л. Он разжижает и переваривает 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*.

В области угловой вырезки циркулярный слой несколько утолщается, вследствие чего вышележащие отделы желудка (кардиальная часть, дно и тело) отграничиваются от пилорической части. Благодаря такому разграничению основные процессы переваривания пищи в желудке происходят выше пилорического отдела - в так называемом *пищеварительном мешке*. Из пищеварительного мешка химус небольшими порциями поступает в пилорический отдел, который называют *эвакуаторным каналом*. В последнем происходит перемешивание химуса со слизью, что ведет к существенному уменьшению кислой реакции содержимого желудка. Это имеет очень большое значение для процесса поступления пищевой кашицы в двенадцатиперстную кишку.

Серозная оболочка (брюшина) покрывает желудок снаружи со всех сторон, следовательно, он может изменять свою форму и объем.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЖЕЛУДОЧНОГО СОКА

[Желудочный сок](#) на пике пищеварения имеет уровень рН 0,8-1,5, а в покое его рН=6,0. Следовательно, он представляет собой сильно кислую среду.

[Желудочный сок](#) состоит из воды (99-99,5%), органических и неорганических веществ. Органические вещества представлены различными ферментами и муцином. Муцин вырабатывается слизистыми клетками, способствуя лучшему обволакиванию частиц пищевого комка, защищает слизистую оболочку от воздействия на нее агрессивных факторов желудочного сока.

Основным ферментом желудочного сока является 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). Он разрывает пептидные связи между двумя соседними аминокислотами. В результате этого молекула белка расщепляется на несколько молекул (полипептидов) меньшего размера и массы. Но они не способны проходить через эпителий желудочно-кишечного тракта (всасываться в кровь). Дальнейшее их переваривание происходит в тонкой кишке.

Кроме пепсина [желудочный сок](#) содержит ренин, который также расщепляет белки, и желудочную липазу, расщепляющую жиры. Активность последней незначительна. Указанные ферменты наиболее активны у грудных детей: они обеспечивают гидролиз белков и жиров материнского молока, чему способствует близкая к нейтральной среда желудочного сока у младенцев.

Основным неорганическим веществом сока является соляная кислота. Она вырабатывается париетальными клетками слизистой оболочки желудка и создает кислую среду, необходимую для преобразования пепсиногена в пепсин. Она обеспечивает также нормальное функционирование этого фермента, так как высокая активность пепсина требует наличия рН в пределах 1-2. Соляная кислота также обеспечивает денатурацию (потерю структуры) белков пищи, что облегчает работу ферментов.

Соляная кислота обуславливает бактерицидные свойства желудочного сока: не каждый микроорганизм способен выдержать его кислотность.

Внутренний фактор Кастла, синтезируемый железами желудка, необходим для всасывания витамина В₁₂: он соединяется с витамином, и образовавшийся комплекс переходит через клетки эпителия тонкой кишки в кровь. В желудке также происходит обработка железа соляной кислотой и превращение его в легко всасываемые формы. Это играет важную роль в синтезе гемоглобина. Снижение кислотности желудочного сока и уменьшение выработки фактора Кастла (при гастритах с пониженной секреторной функцией) довольно часто приводят к развитию анемии.

МОТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ЖЕЛУДКА

Благодаря сокращениям мышечной оболочки пища в желудке перемешивается, обрабатывается желудочным соком и продвигается в тонкую кишку. Выделяют *тонические* и *перистальтические* сокращения. Тонические сокращения приспособливают желудок к объему поступившей пищи, а перистальтические сокращения необходимы для перемешивания и эвакуации его содержимого. Химус переходит из желудка в двенадцатиперстную кишку порциями, по мере нейтрализации соляной кислоты слизью, а затем - желчью, панкреатическим и кишечным соками. 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. В результате возникает *рвотный рефлекс*.

Голодные сокращения наблюдаются в пустом желудке с определенной частотой. Считается, что они участвуют в формировании чувства голода.

Наиболее ценный вклад в изучение пищеварения внес И.П. Павлов. За работы в этой области он был удостоен Нобелевской премии в 1904 г.

И.П. Павлов установил основные законы регуляции желудочного сокоотделения и выделил три его главные фазы:

- 1) мозговая фаза - происходит выделение «аппетитного желудочного сока» на вид, запах пищи или ее нахождение в полости рта; при этом качественный и количественный состав желудочного сока не зависит от вида и количества пищи;
- 2) желудочная фаза - 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 - обеспечивается влиянием с рецепторов кишечника на железы желудка: стимуляция желез желудка является результатом поступления в двенадцатиперстную кишку недостаточно физически и химически обработанного химуса, что позволяет вносить необходимые коррективы в желудочную секрецию.

РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛУДОЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

Регуляция желудочной секреции 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 желудочной секреции заключается в изменении количества выделяемого сока под действием различных химических веществ. Всосавшиеся в кровь глюкоза и аминокислоты уменьшают секрецию. Веществами, увеличивающими выделение желудочного сока, являются гастрин, гистамин. Они вырабатываются клетками слизистой оболочки желудка. Такие гормоны, 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.

ФУНКЦИИ ЖЕЛУДКА

Таким образом, в желудке происходят следующие процессы:

- 1) накопление пищи;
- 2) механическая обработка пищевых масс (их перемешивание);
- 3) денатурация белков под воздействием соляной кислоты;
- 4) переваривание белков под воздействием пепсина;
- 5) продолжение расщепления углеводов внутри пищевого комка под действием амилазы слюны: при контакте этого фермента с желудочным соком происходит его инактивация;
- 6) бактерицидная обработка пищи соляной кислотой;
- 7) образование химуса - пищевой кашицы;
- 8) превращение железа в легко всасываемые формы и синтез внутреннего фактора Кастла - антианемическая функция;
- 9) продвижение химуса в тонкую кишку.

6.8. ТОНКАЯ КИШКА

Кишечник состоит из двух отделов: тонкой кишки и толстой кишки (рис. 6.15). Общая длина кишечника составляет 6-8 м. Большую его часть (4-6 м) занимает тонкая кишка, *intestinum tenue* (греч. - *enteron*). Ее образуют двенадцатиперстная, тощая и подвздошная кишки.

Двенадцатиперстная кишка, *duodenum*, является начальным отделом тонкой кишки. Она по форме напоминает подкову и имеет длину 25-30 см, охватывая головку поджелудочной железы. У двенадцатиперстной кишки различают *верхнюю, нисходящую, горизонтальную* и *восходящую* части. В нисходящую часть открываются общий желчный проток и проток поджелудочной железы (рис. 6.16).

В двенадцатиперстной кишке химус подвергается ощелачиванию, воздействию желчи, сока поджелудочной железы, кишечного сока. Двенадцатиперстная кишка продолжается в тощую кишку.

Тощая кишка, *jejunum*, и **подвздошная кишка, *ileum***, представляют собой единую трубку, многократно изгибающуюся в брюшной полости. Отчетливой границы между ними нет: примерно 2/5 составляет тощая кишка, а 3/5 - подвздошная. Подвздошная кишка в правой подвздошной области переходит в толстую (слепую).

Строение стенки тонкой кишки. Стенка тонкой кишки состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек.

Слизистая оболочка образует циркулярные складки, которые имеются по всей длине тонкой кишки. Их плотность и высота постепенно уменьшаются в дистальном направлении. Кроме складок площадь тонкой кишки увеличивается в несколько раз за счет ворсинок и микроворсинок. Ворсинки придают слизистой оболочке бархатистый вид. Ворсинки представляют собой выросты длиной до 1 мм (рис. 6.17). Их количество достигает 10-15 на один 1 мм^2 . Основа ворсинки - соединительнотканная строма, которая снаружи покрыта однослойным призматическим эпителием кишечного типа.

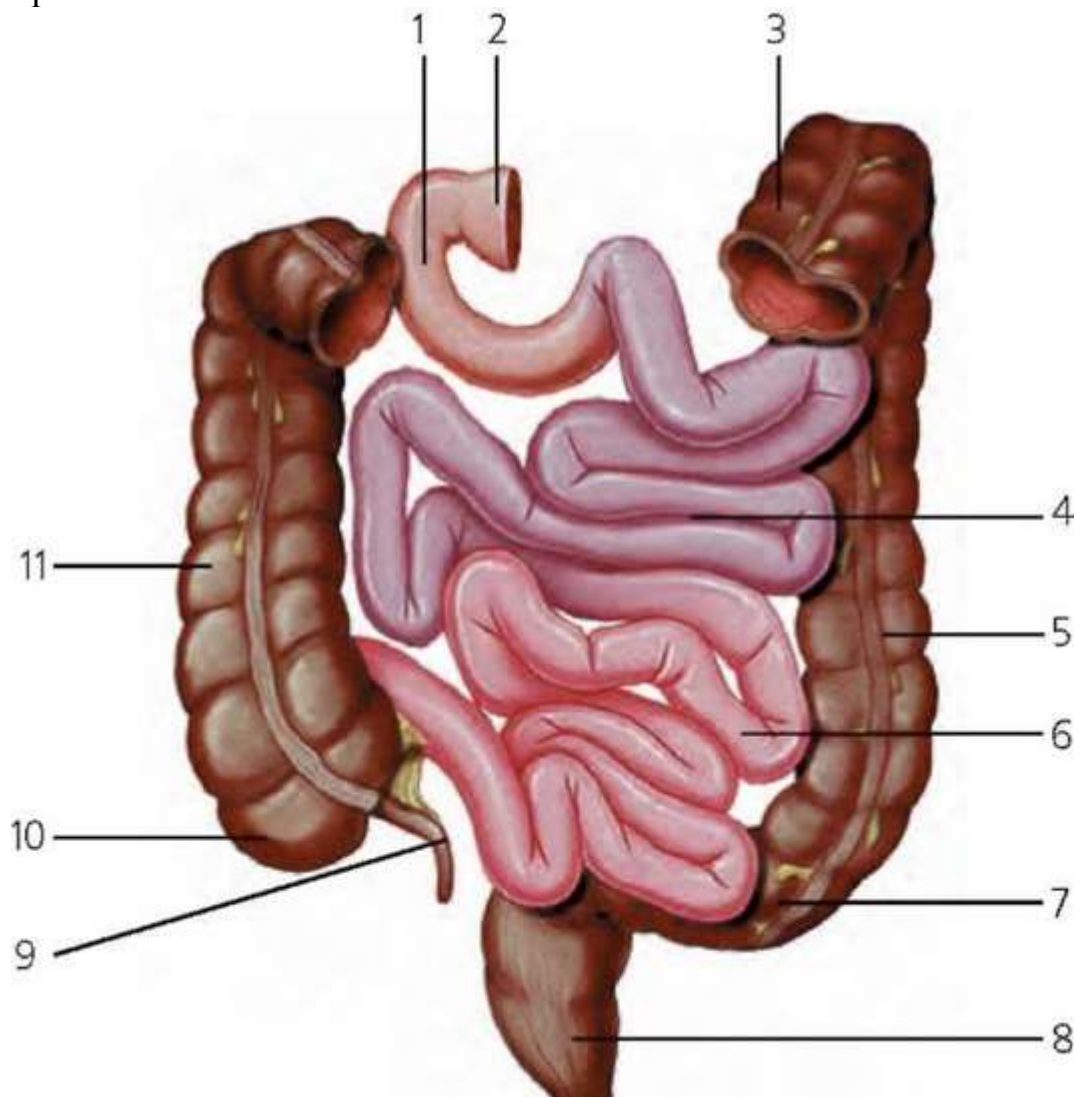


Рис. 6.15. Отделы тонкой и толстой кишок: 1 - двенадцатиперстная кишка; 2 - пилорическая часть желудка; 3 - поперечная ободочная кишка; 4 - тощая кишка; 5 - нисходящая ободочная кишка; 6 - подвздошная кишка; 7 - сигмовидная ободочная кишка; 8 - прямая кишка; 9 - червеобразный отросток; 10 - слепая кишка; 11 - восходящая ободочная кишка

В строме располагаются кровеносные капилляры и один центральный лимфатический капилляр - центральный млечный сосуд. Через эпителий кишки в них всасываются питательные вещества: в кровеносные капилляры - вода, углеводы и аминокислоты, имеющие небольшую молекулярную массу; в лимфатический капилляр - жиры и аминокислоты, имеющие большую молекулярную массу. Микроворсинки представляют собой выросты клеток эпителия, значительно увеличивающие площадь их поверхности. Микроворсинки покрыты *глико-каликсом* - углеводно-белковым (гликопротеиновым) комплексом,

располагающимся на поверхности эпителия. Количество ворсинок, их высота и плотность постепенно уменьшаются по направлению к терминальному отделу подвздошной кишки.

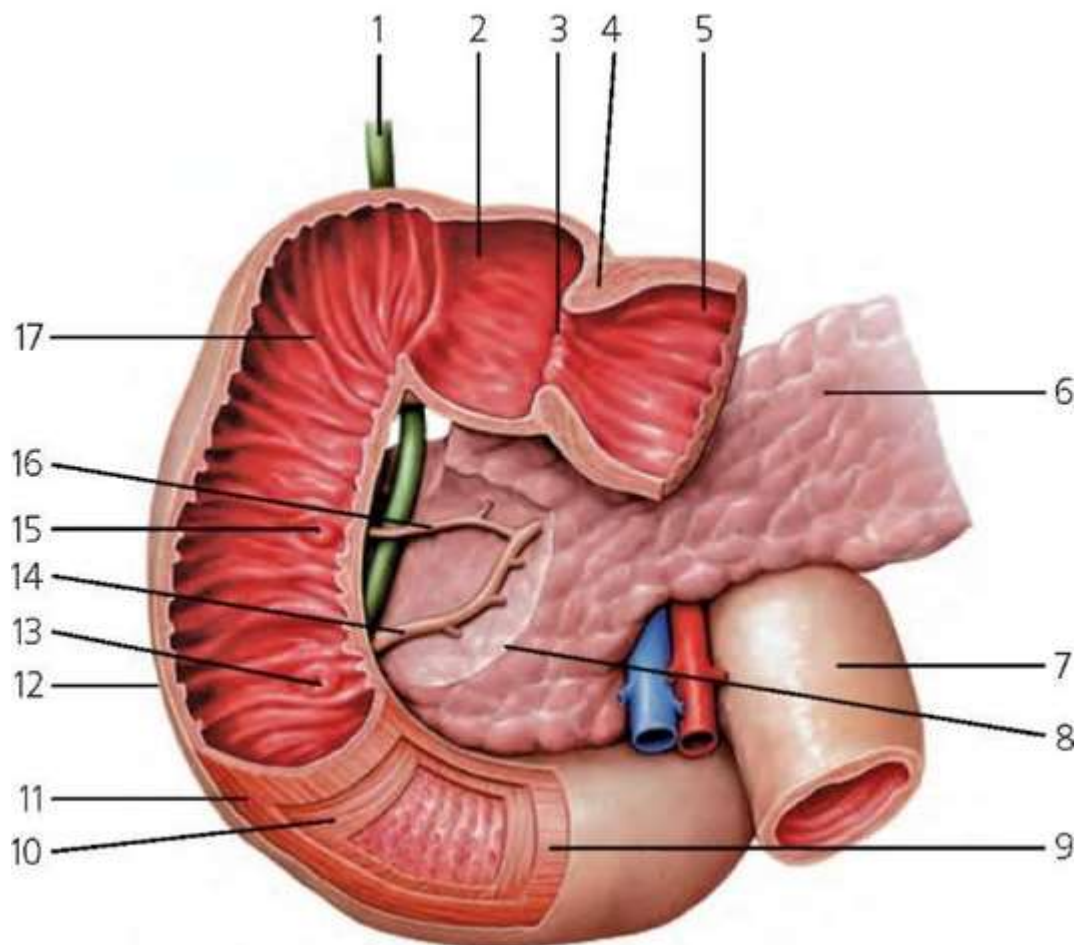


Рис. 6.16. Двенадцатиперстная кишка с поджелудочной железой (двенадцатиперстная кишка вскрыта): 1 - общий желчный проток; 2 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 3 - пилорическое отверстие; 4 - пилорический сфинктер; 5 - пилорическая часть желудка; 6 - тело поджелудочной железы; 7 - тощая кишка; 8 - головка поджелудочной железы; 9 - горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки; 10 - циркулярный слой; 11 - продольный слой; 12 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 13 - большой сосочек двенадцатиперстной кишки; 14 - проток поджелудочной железы; 15 - малый сосочек двенадцатиперстной кишки; 16 - добавочный проток поджелудочной железы; 17 - верхний изгиб двенадцатиперстной кишки

На слизистой оболочке нисходящей части двенадцатиперстной кишки помимо циркулярных имеется одна продольная складка, которая заканчивается большим дуоденальным (фатеровым) сосочком. На его вершине открывается общий желчный проток (по которому желчь оттекает от печени) и выводной проток поджелудочной железы. В большинстве случаев оба протока объединяются, открываясь общим отверстием.

В слизистой оболочке тонкой кишки также имеются скопления лимфоэпителиальной ткани (рис. 6.18). Они представлены единичными лимфоидными узелками, которые расположены преимущественно в тощей кишке, и групповыми лимфоидными узелками (пейеровы бляшки), чаще встречающимися в подвздошной кишке. Они выполняют в организме иммунную функцию.

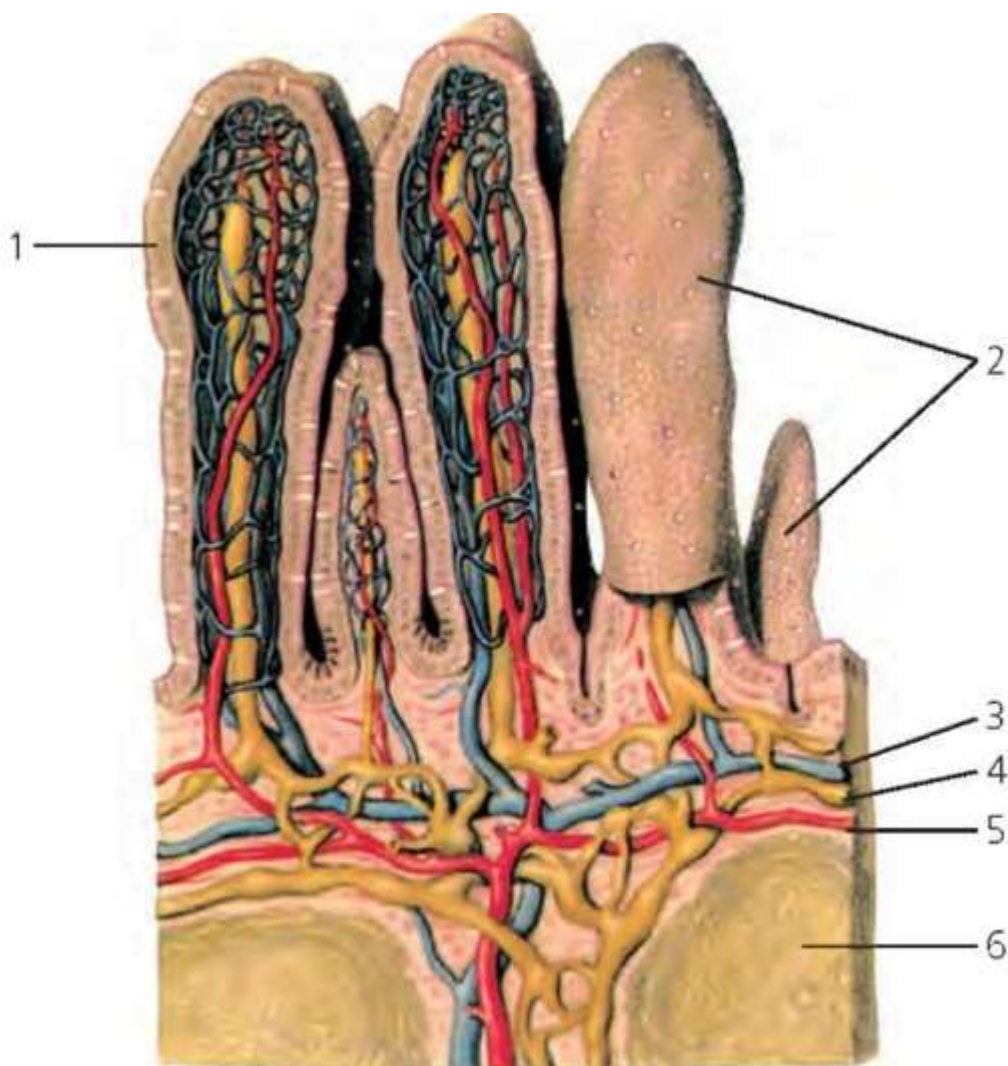


Рис. 6.17. Строение ворсинки тонкой кишки. Продольный разрез (ув. 120 раз): 1 - эпителий; 2 - кишечные ворсинки; 3 - вена; 4 - лимфатический сосуд; 5 - артерия; 6 - лимфоидный узелок

Подслизистая основа тонкой кишки хорошо выражена и содержит концевые отделы многочисленных кишечных желез.

Мышечная оболочка образована двумя слоями гладких мышечных клеток. Циркулярный слой прилежит к подслизистой основе, а продольный - находится под серозной оболочкой. Указанные слои мышечных клеток осуществляют несколько типов сокращений тонкой кишки. *Маятникообразные движения* обусловлены попеременным сокращением продольного слоя мышц относительно химуса, способствуя перемешиванию пищевой кашицы с пищеварительными соками. *Перистальтические сокращения* «выдавливают» химус в нижележащие отделы кишечника. В тонкой кишке также наблюдаются сокращения ворсинок вдоль своей оси (их укорочение и удлинение). Это способствует «взбалтыванию» химуса, ускоряя всасывание питательных

веществ, выталкивая кровь и лимфу с всосавшимися в них веществами из ворсинок в сосуды подслизистой основы. Химус дальше продвигается в толстую кишку посредством перистальтических сокращений мышц тонкой кишки.

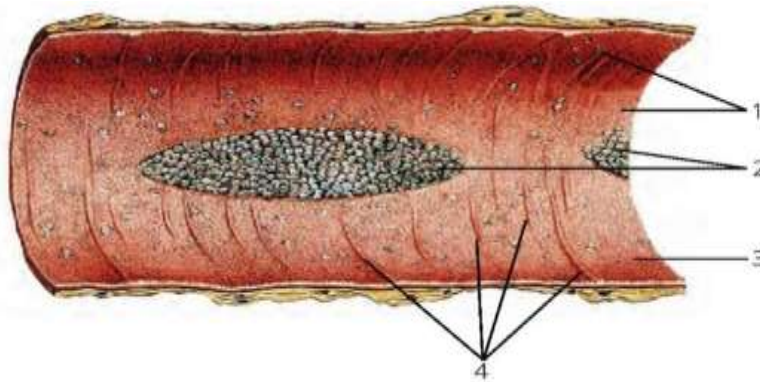


Рис. 6.18. Слизистая оболочка подвздошной кишки: 1 - единичные лимфоидные узелки; 2 - групповые лимфоидные узелки; 3 - слизистая оболочка; 4 - циркулярные складки

Серозная оболочка покрывает тонкую кишку снаружи. Исключением является двенадцатиперстная кишка, у которой серозная оболочка присутствует лишь на передней стенке. Остальные ее стенки покрыты адвентицией. Тощая и подвздошная кишки подвешены на *брыжейке*, фиксирующей их к задней брюшной стенке. Именно поэтому данный отдел тонкой кишки называется брыжеечным. В толще брыжейки проходят кровеносные и лимфатические сосуды, нервы.

СЕКРЕТОРНАЯ ФУНКЦИЯ ТОНКОЙ КИШКИ

Железы слизистой оболочки тонкой кишки вырабатывают кишечный сок, количество которого достигает 2,5 л в сутки. Его рН составляет 7,2-7,5, при усилении секреции - до 8,5. Сок содержит ферменты, осуществляющие конечные этапы расщепления пищевых молекул химуса. *Амилаза*, *сахараза*, *лактаза*, *мальтаза* расщепляют углеводы. *Липаза* осуществляет гидролиз эмульгированных желчью жиров до глицерина и жирных кислот. *Аминопептидаза* расщепляет белки, «отрезая» концевую аминокислоту от молекул пептидов. Энтерокиназа способствует превращению неактивного трипсиногена панкреатического сока в активный [трипсин](#). В тонкой кишке осуществляется полостное и пристеночное (мембранное) пищеварение. *Полостное пищеварение* происходит за счет взаимодействия питательных веществ с ферментами, свободно «плавающими» в просвете кишки. *Пристеночное пищеварение* обеспечивается ферментами, фиксированными в гликокаликсе эпителия пищеварительного тракта. Концентрация энзимов здесь больше, их активные центры обращены в просвет кишки, поэтому происходит более частый контакт питательных веществ с ними. Следовательно, этот тип пищеварения наиболее эффективен. Пристеночное пищеварение открыл русский ученый А.М. Уголев.

РЕГУЛЯЦИЯ КИШЕЧНОЙ СЕКРЕЦИИ

Активация секреции кишечного сока происходит рефлекторно при контакте химуса со стенкой кишки. Нервная регуляция кишечной секреции осуществляется под воздействием симпатической и парасимпатической нервных систем. Парасимпатическая нервная система активирует ее секрецию и перистальтику, а симпатическая - тормозит. Необходимо отметить, что мышечная ткань в стенке тонкой кишки обладает определенной степенью автоматизма и вегетативная нервная система оказывает лишь корректирующее влияние. Адреналин и норадреналин угнетают секрецию и моторику, мотилин и ацетилхолин - стимулируют.

Состав кишечного сока также зависит от химического состава пищи. Например, углеводная диета сопровождается повышением концентрации ферментов, расщепляющих сахара. Жирная пища вызывает увеличение активности липазы.

Таким образом, в тонкой кишке оказывают свое действие на пищевую кашицу желчь, панкреатический и кишечный соки. Здесь большая часть питательных веществ всасывается в кровь и лимфу. Непереваренный химус далее поступает в толстую кишку.

ФУНКЦИИ ТОНКОЙ КИШКИ

В тонкой кишке происходят следующие основные процессы:

- 1) перемешивание химуса;
- 2) эмульгирование жиров под действием желчи;
- 3) переваривание белков, жиров и углеводов под воздействием ферментов, содержащихся в панкреатическом и кишечном соках;
- 4) всасывание воды, питательных веществ, витаминов и минеральных солей;
- 5) бактерицидная обработка пищи за счет лимфоидных образований слизистой оболочки;
- 6) эвакуация переваренных веществ в толстую кишку.

6.9. ПЕЧЕНЬ

Печень, *hepar* (греч. - *hepar*), - паренхиматозный орган, расположенный, преимущественно, в правом подреберье. В норме ее нижний край не выступает из-под края реберной дуги.

Внешнее строение печени. Печень - это самая крупная железа внешней секреции в человеческом организме. Ее масса достигает 1,5-2 кг. Она состоит из двух долей, *правой* и *левой*, разделенных серповидной связкой. Правая доля в 3-4 раза больше левой (рис. 6.19, 6.20).

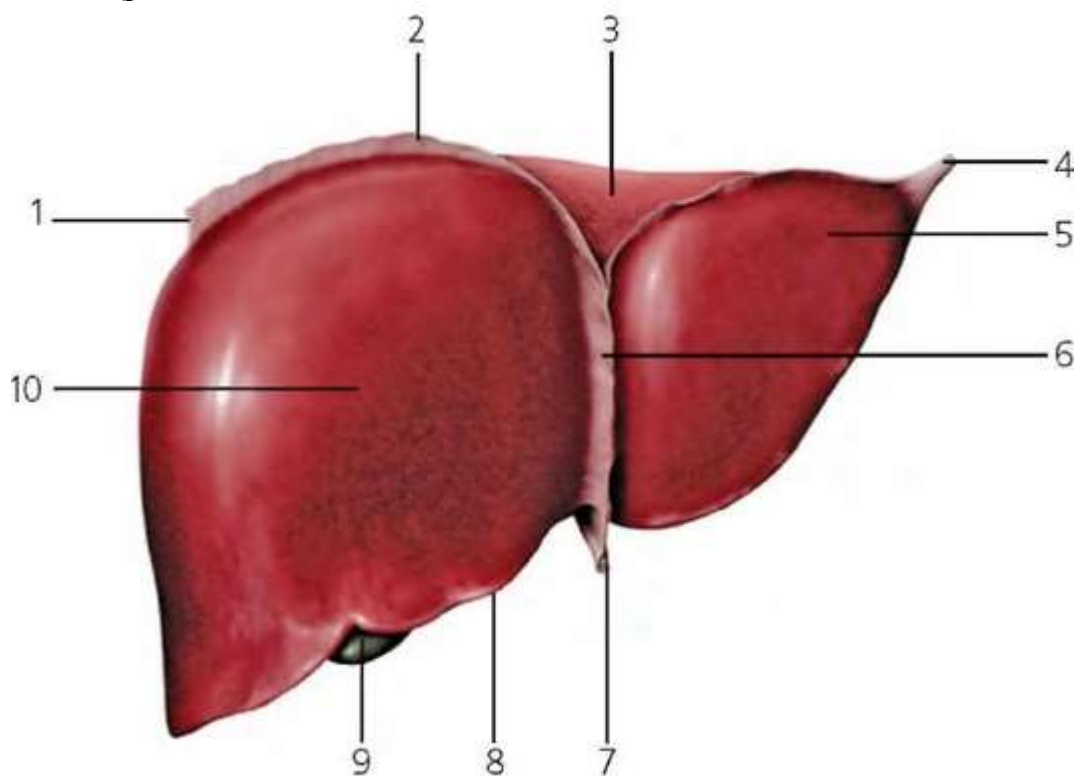


Рис. 6.19. Диафрагмальная поверхность печени: 1 - правая треугольная связка; 2 - венечная связка; 3 - внебрюшинное поле; 4 - левая треугольная связка; 5 - левая доля

печени; 6 - серповидная связка; 7 - круглая связка печени; 8 - нижний край; 9 - желчный пузырь; 10 - правая доля печени

В печени выделяют две поверхности: *диафрагмальную* и *висцеральную*, а также *нижний* и *задний* края. Диафрагмальная поверхность обращена вверх и имеет вид купола. На ней располагаются *серповидная* и *венечная* связки, которые фиксируют орган к диафрагме. Серповидная связка находится в сагиттальной плоскости и отделяет правую долю от левой. В нижней части она соединяется с *круглой связкой*, которая расположена на висцеральной поверхности и представляет собой заросшую пупочную вену. Венечная связка лежит во фронтальной плоскости и фиксирует орган к диафрагме.

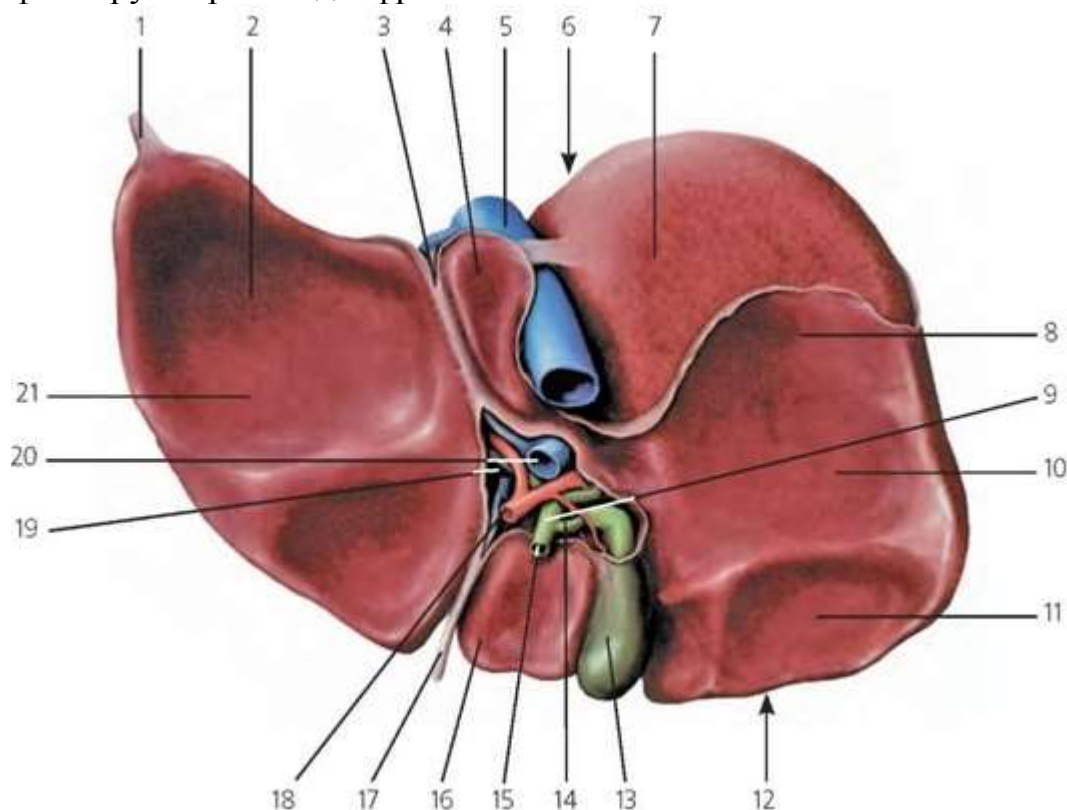


Рис. 6.20. Висцеральная поверхность печени (показаны вдавления органов, прилегающих к печени): 1 - левая треугольная связка; 2 - желудочное вдавление; 3 - венозная связка; 4 - хвостатая доля; 5 - нижняя полая вена; 6 - задний край; 7 - внебрюшинное поле; 8 - надпочечниковое вдавление; 9 - общий печеночный проток; 10 - почечное вдавление; 11 - кишечное вдавление; 12 - нижний край; 13 - желчный пузырь; 14 - пузырный проток; 15 - общий желчный проток; 16 - квадратная доля; 17 - круглая связка печени; 18 - собственная печеночная артерия; 19 - поперечная борозда; 20 - воротная вена; 21 - правая доля печени

Висцеральная поверхность обращена вниз и назад. К ней прилежат: желудок, двенадцатиперстная кишка, поперечная ободочная кишка, желчный пузырь, правые почка и надпочечник, оставляющие на органе соответствующие вдавления. На висцеральной поверхности располагаются *правая* и *левая продольные* и *поперечная борозды*. В правой продольной борозде находятся желчный пузырь и нижняя полая вена. В левой продольной борозде - круглая связка печени и венозная связка (заросший аранциев проток - у плода он соединяет пупочную и нижнюю полую вены). Поперечную борозду называют *воротами печени*. В воротах печени расположены: воротная вена, собственная печеночная артерия, нервы, общий

печеночный проток и лимфатические сосуды. К печени несут кровь воротная вена (собирает кровь от органов желудочно-кишечного тракта) и собственная печеночная артерия. Отток крови от печени осуществляется в нижнюю полую вену по трем-пяти печеночным венам. Последние не являются компонентами ворот печени и впадают в нижнюю полую вену.

Левая продольная борозда на висцеральной поверхности разделяет правую и левую доли. Правая продольная и поперечная борозды отсекают от правой доли *квадратную* и *хвостатую доли*. Соответственно ветвлению воротной вены в печени выделяют пять секторов и восемь сегментов.

Диафрагмальная и висцеральная поверхности соединяются друг с другом нижним и задним краями. Первый из них острый и при определенных условиях может быть прощупан (пропальпирован) через переднюю брюшную стенку. Задний край тупой. На нем локализуется углубление, соответствующее выступу позвоночного столба.

Внутреннее строение печени. Печень заключена в тонкую фиброзную пластинку, которая носит название - капсула Глиссона. Снаружи орган покрыт брюшиной, за исключением места сращения с диафрагмой, которое называется внебрюшинным полем.

Структурно-функциональной единицей печени является *печеночная долька*. Общее количество печеночных долек достигает 500 000. Дольку образуют *гепатоциты* - клетки печени, располагающиеся тяжами в виде радиально расходящихся балок. С периферии к дольке подходят ветви печеночной артерии и воротной вены (междольковые артерия и вена); вместе с ними проходит междольковый желчный проток - они совместно формируют печеночную триаду (рис. 6.21). Артериальные сосуды несут к клеткам печени кровь, обогащенную кислородом. Кровь, притекающая по ветвям воротной вены, содержит вещества, всосавшиеся в пищеварительном тракте. Конечные ветви печеночной артерии и воротной вены внутри дольки соединяются, образуя особые широкие капиллярные сети - *синусоиды*. Необходимо отметить, что с одной стороны печеночной балки протекает кровь, а с другой - располагается желчный капилляр, куда гепатоциты секретируют **желчь**. В центре дольки находится *центральная вена*. Она собирает кровь, прошедшую через синусоиды. Центральные вены поступательно сливаются, образуя три-пять печеночных вен, по которым кровь оттекает от органа.

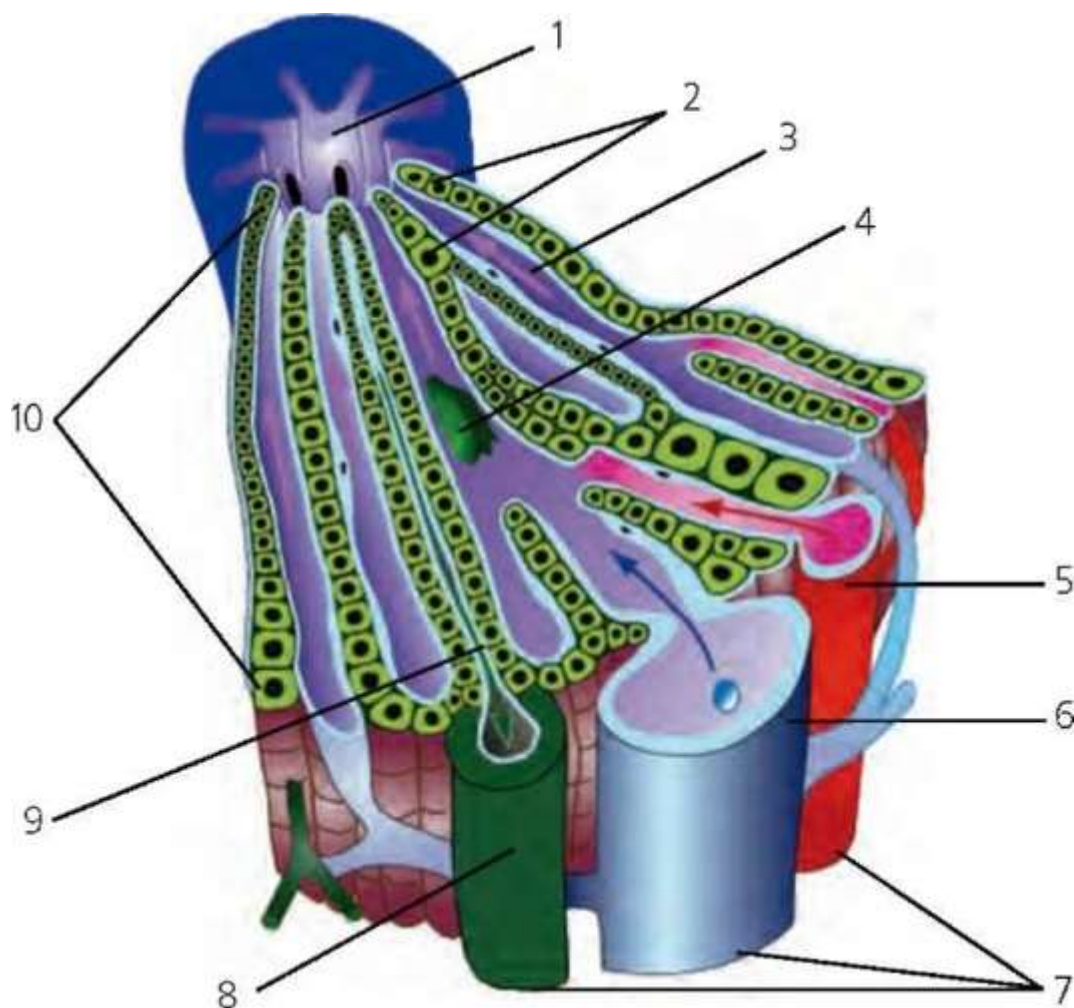


Рис. 6.21. Строение и васкуляризация печеночной дольки (схема): 1 - центральная вена; 2 - гепатоциты; 3 - синусоида; 4 - купферовская клетка; 5 - междольковая артерия; 6 - междольковая вена; 7 - печеночная триада; 8 - междольковый желчный проток; 9 - желчный капилляр; 10 - печеночная балка

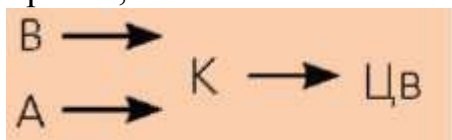


Рис. 6.22. «Чудесная сеть печени»: А - артериола; В - венула; К - капилляр (синусоида); Цв - центральная вена

Особое строение кровеносного русла печени, заключающееся в слиянии артериальных и венозных сосудов в области синусоидов, носит название «чудесная сеть печени». Она представлена на рис. 6.22.

ЖЕЛЧЕВЫВОДЯЩИЕ ПУТИ

Гепатоциты продуцируют особый секрет - **желчь**. Она поступает в *желчные капилляры*, расположенные в пределах печеночной дольки между рядами гепатоцитов. Далее **желчь** оттекает в междольковые, сегментарные, секторальные и, наконец, в правый и левый печеночные протоки (соответствующие правой и левой долям печени). Последние сливаются и образуют общий печеночный проток, который выходит из печени. Вне процесса пищеварения по нему **желчь** направляется через пузырный проток в желчный пузырь.

6.10. ЖЕЛЧНЫЙ ПУЗЫРЬ

Желчный пузырь, *vesica fellea* (греч. - *cholecystis*), прилегает к нижней (висцеральной) поверхности печени в переднем отделе правой продольной борозды. Он вмещает 40-

80 мл желчи. В желчном пузыре выделяют *дно*, *тело* и *шейку*, продолжающуюся в пузырный проток. При слиянии общего печеночного и пузырного протоков формируется

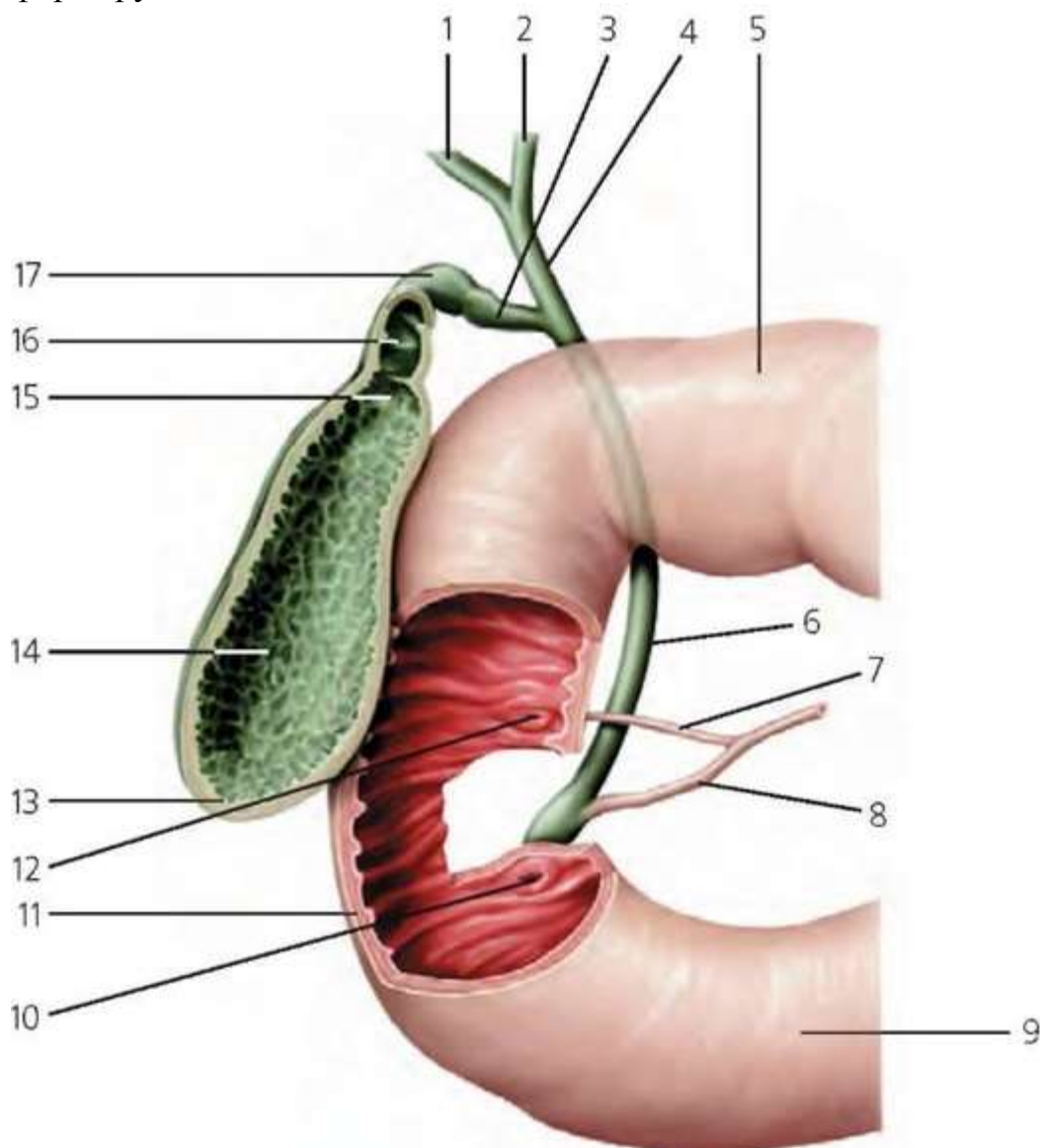


Рис. 6.23. Желчный пузырь, желчные протоки и двенадцатиперстная кишка (желчный пузырь и двенадцатиперстная кишка вскрыты): 1 - правый печеночный проток; 2 - левый печеночный проток; 3 - пузырный проток; 4 - общий печеночный проток; 5 - верхняя часть двенадцатиперстной кишки; 6 - общий желчный проток; 7 - добавочный проток поджелудочной железы; 8 - проток поджелудочной железы; 9 - горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки; 10 - большой сосочек; 11 - нисходящая часть двенадцатиперстной кишки; 12 - малый сосочек; 13 - дно желчного пузыря; 14 - тело желчного пузыря; 15 - воронка желчного пузыря; 16 - спиральная складка; 17 - шейка желчного пузыря

общий желчный проток. Последний открывается в нисходящую часть двенадцатиперстной кишки (рис. 6.23).

Строение стенки желчного пузыря. Стенка желчного пузыря состоит из слизистой, мышечной и наружной оболочек. Наружная оболочка за исключением стороны, прилегающей к печени, представлена брюшиной.

В желчном пузыре **желчь** накапливается и концентрируется: благодаря активному функционированию слизистой оболочки происходит всасывание до 80% воды. При

поступлении пищи в двенадцатиперстную кишку концентрированная **желчь** за счет сокращения мышечной оболочки выбрасывается в пузырный, а затем - в общий желчный проток. Ее в большинстве случаев достаточно для обработки основного количества химуса, поступившего в тонкую кишку. По мере необходимости во время процесса пищеварения **желчь** из печени напрямую поступает в общий желчный проток, минуя желчный пузырь.

Таким образом, желчный пузырь обеспечивает накопление, концентрирование и выведение желчи.

ЖЕЛЧЬ

Печеночная **желчь** имеет буро-желтый цвет, а концентрированная (пузырная **желчь**) становится темно-зеленой. Количество желчи, вырабатываемой печенью, достигает 1,5-2,0 л/сут. 97,5% ее состава приходится на воду. Помимо того, она содержит неорганические и органические вещества. К последним относят желчные кислоты, холестерин, пигменты. Уровень рН желчи составляет 7,8-8,6. Благодаря этому она участвует в нейтрализации соляной кислоты, поступающей из желудка вместе с химусом в двенадцатиперстную кишку. Содержащиеся в желчи желчные кислоты обеспечивают *эмульгирование* жиров: желчные кислоты окружают большие скопления жиров пищи, уменьшают поверхностное натяжение, и большие жировые капли распадаются на мелкие. Ферменты панкреатического и кишечного соков, расщепляющие жиры, могут действовать только на их эмульгированные формы. Следовательно, **желчь** необходима для нормального переваривания и всасывания жиров. Одновременно с ними всасываются и жирорастворимые витамины. Именно поэтому при нарушении процессов эмульгирования и всасывания жиров возникают заболевания, связанные с недостаточным поступлением в организм жирорастворимых витаминов (А, D, Е, К). **Желчь** также стимулирует моторику кишечника. Большинство компонентов желчи подвергается обратному всасыванию и с кровью воротной вены снова попадает в печень для образования ее новых порций.

РЕГУЛЯЦИЯ ЖЕЛЧЕОБРАЗОВАНИЯ

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. Такие вещества, как секретин, холецистокинин, активируют выделение желчи. Холецистокинин, кроме того, стимулирует моторную активность желчного пузыря, расслабляет сфинктеры, блокирующие поступление желчи в двенадцатиперстную кишку. Активирующее влияние оказывает парасимпатическая нервная система, тормозящее - симпатическая.

ФУНКЦИИ ПЕЧЕНИ

Помимо желчеобразования печень выполняет целый ряд важных для организма функций. Питательные вещества, которые всосались в кишечнике, через воротную вену попадают в печень. Там из аминокислот пищи образуются собственные белки организма. У человека печень также является основным местом синтеза белков крови, включая белки свертывающей системы. Глюкоза пищи депонируется в печени в виде гликогена, который расходуется по мере необходимости. Помимо гепатоцитов в печени имеются специальные клетки-макрофаги (купферовские клетки), способные захватывать и уничтожать все чужеродные вещества и микроорганизмы. Токсические вещества, яды, всасываемые из кишечника, попадая в печень, теряют свои вредные для организма свойства. Следовательно, печень обладает

детоксикационной функцией. В сосудах печени может накопиться до одного литра крови. Итак, самая большая железа тела человека является и депо крови. Печень также выполняет выделительную функцию. Она удаляет из организма соли тяжелых металлов, продукты распада многих лекарственных веществ. При разрушении гемоглобина образуется билирубин, который подвергается химическим превращениям в гепатоцитах и в уже измененном состоянии выводится с желчью. Продукты превращения билирубина (например, стеркобилин, придающий характерную окраску калу) являются желчными пигментами. У плода, кроме того, печень выполняет кроветворную функцию.

Из всего вышеперечисленного видно, что роль печени не ограничивается лишь участием в пищеварении. Если печень не будет функционировать, человек не сможет прожить и суток, так как токсины, непрерывно поступающие из кишечника, угнетают все системы организма.

Таким образом, печень выполняет следующие основные функции:

- 1) образование желчи;
- 2) обезвреживание токсических веществ;
- 3) участие в метаболизме различных химических веществ;
- 4) выведение из организма продуктов распада некоторых веществ, солей тяжелых металлов;
- 5) накопление глюкозы в виде гликогена;
- 6) депонирование крови;
- 7) синтез белков крови, в том числе некоторых белков свертывающей системы.

6.11. ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ЖЕЛЕЗА

Поджелудочная железа, *pancreas*, - вторая по массе (после печени) пищеварительная железа в теле человека. Она располагается в брюшной полости, в забрюшинном пространстве, и прилежит к позвоночному столбу на уровне I-II поясничных позвонков. Ее масса у взрослого человека составляет 70-80 г, длина - 16-22 см.

Внешнее строение. В поджелудочной железе выделяют следующие части: *головку, шейку, тело и хвост* (рис. 6.24). Головка поджелудочной железы лежит в подкове двенадцатиперстной кишки. Иногда в области головки имеется вырост - крючковидный отросток. Шейка поджелудочной железы - слегка суженная часть, расположенная между головкой и телом. Тело имеет трехгранную форму и находится спереди от позвоночного столба, аорты и нижней полой вены. Оно имеет три поверхности и три края. Хвост поджелудочной железы - суженный конец органа, простирающийся в левое подреберье и достигающий селезенки, левой почки и надпочечника.

Серозной оболочкой железа покрыта только спереди. Большая же часть соприкасается с жировой клетчаткой поясничной области.

Внутреннее строение. Железа состоит из собственно железистой ткани и выводных протоков. По последним осуществляется отток сока из долек в проток поджелудочной железы, который открывается в двенадцатиперстной кишке вместе с общим желчным протоком. Нередко оба протока сливаются, образуя печеночно-поджелудочную ампулу. Она окружена циркулярным слоем гладких мышц, образующих сфинктер (Одди), регулирующий поступление в двенадцатиперстную кишку желчи и сока поджелудочной железы.

Поджелудочная железа является железой как внешней, так и внутренней секреции. Структурно-функциональная единица поджелудочной железы как органа внешней секреции - *ацинус*. Его клетки и продуцируют сок поджелудочной железы (панкреатический сок), содержащий многочисленные пищеварительные ферменты.

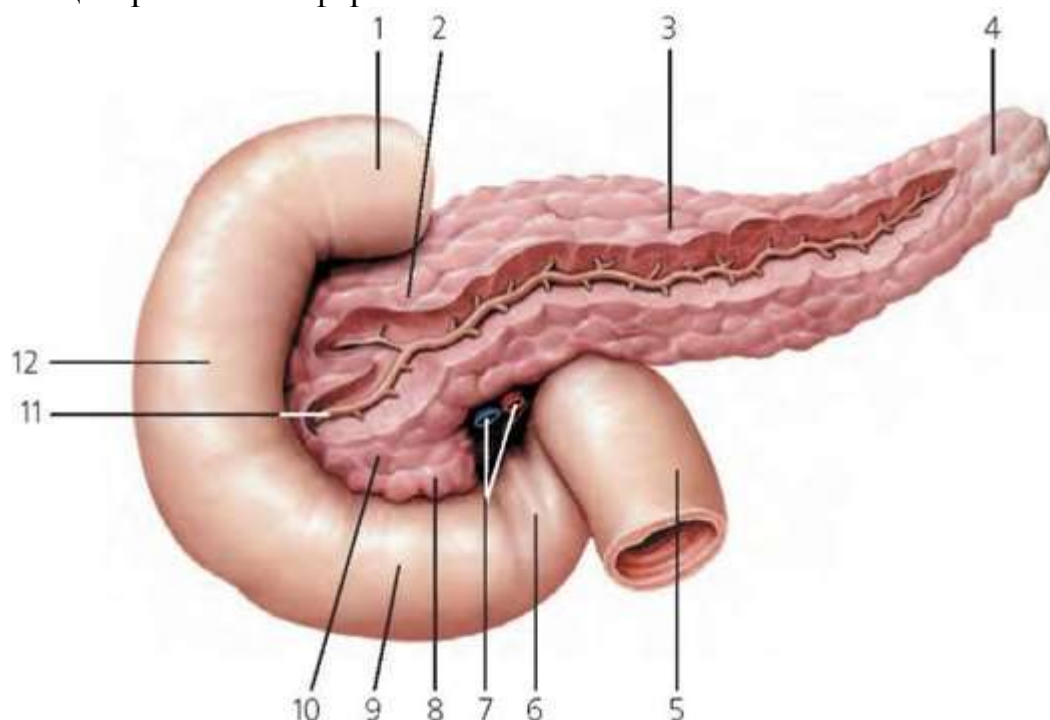


Рис. 6.24. Двенадцатиперстная кишка и поджелудочная железа с отпрепарированным протоком: 1 - верхняя часть; 2 - шейка поджелудочной железы; 3 - тело поджелудочной железы; 4 - хвост поджелудочной железы; 5 - тощая кишка; 6 - нисходящая часть; 7 - верхние брыжеечные артерия и вена; 8 - крючковидный отросток; 9 - горизонтальная часть; 10 - головка поджелудочной железы; 11 - проток поджелудочной железы; 12 - нисходящая часть

Между дольками в области хвоста располагаются особые тканевые образования, получившие название *островков Лангерганса-Соболева*, которые являются структурно-функциональной единицей эндокринной части поджелудочной железы. Их клетки секретируют гормоны: инсулин и [глюкагон](#), поступающие непосредственно в кровь. Указанные гормоны обеспечивают регуляцию углеводного обмена.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПАНКРЕАТИЧЕСКОГО СОКА

В сутки образуется 1,5-2 л сока поджелудочной железы. Его рН составляет 7,8-8,4, следовательно, он имеет слабощелочную реакцию и обеспечивает нейтрализацию соляной кислоты, поступающей вместе с химусом из желудка. Большую часть панкреатического сока составляет [вода](#). Общие сведения о составе пищеварительных соков представлены в табл. 6.1. В состав панкреатического сока входят органические и неорганические вещества (Na^+ , K^+ , HCO_3^- , Cl^- и др.). Органические вещества представлены преимущественно ферментами. Основными из них являются: [трипсин](#), [химотрипсин](#), [амилаза](#) и [липаза](#).

[Трипсин](#) и [химотрипсин](#) - ферменты, расщепляющие белки. В отличие от пепсина, они активны в щелочной среде. [Трипсин](#) образуется из профермента *трипсиногена* под действием особого энзима (*энтерокина-зы*), содержащегося в составе кишечного

сока. 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.

Таблица 6.1. Общая характеристика пищеварительных соков

Наименование сока	Показатель	Значение
Слюна	Количество в сутки	1000-2000 мл
	pH во время пищеварения	Около 8,0
	<u>Вода</u>	Около 99%
<u>Желудочный сок</u>	Количество в сутки	1500-2000 мл
	pH во время пищеварения	Около 1,5
	<u>Вода</u>	Около 99%
Сок тонкой кишки	Количество в сутки	До 2500 мл
	pH во время пищеварения	Около 7,0
	<u>Вода</u>	97,5%
<u>Желчь</u>	Количество в сутки	1500-2000 мл
	pH	Около 8,0
	<u>Вода</u> (в неконцентрированной желчи)	97,5%
Панкреатический сок	Количество в сутки	1500-2000 мл
	pH во время пищеварения	Около 8
	<u>Вода</u>	98-99%

Ферменты поджелудочной железы довольно агрессивны, поэтому с целью предотвращения самопереваривания те же клетки, которые секретируют протеолитические ферменты, вырабатывают особое вещество - ингибитор трипсина. Он предупреждает активацию трипсина внутри поджелудочной железы.

РЕГУЛЯЦИЯ ПАНКРЕАТИЧЕСКОЙ СЕКРЕЦИИ

Регуляция секреции панкреатического сока обеспечивается нервными и гуморальными механизмами. Поступление химуса в двенадцатиперстную кишку рефлекторно увеличивает выделение сока. Усилению секреции также способствуют такие вещества, как секретин, холецистокинин, ацетилхолин. Тормозное влияние оказывают глюкагон, соматостатин, адреналин. Парасимпатическая нервная система активирует, а симпатическая - угнетает секрецию панкреатического сока.

Таким образом, сок поджелудочной железы играет чрезвычайно важную роль в пищеварении, принимая участие в расщеплении белков, жиров и углеводов.

6.12. ТОЛСТАЯ КИШКА

Толстая кишка, *intestinum crassum* (греч. - *colon*) представляет собой последний отдел пищеварительного тракта. Она состоит из слепой кишки с червеобразным отростком, ободочной кишки (восходящей, поперечной, нисходящей, сигмовидной) и прямой кишки (рис. 6.25).

Длина толстой кишки составляет 1,5-2 м. Ее просвет существенно больше, чем у тонкой. От последней она также отличается наличием лент, гаустр и сальниковых отростков. *Ленты* - это локальные утолщения продольного слоя мышечной оболочки, имеющие вид тяжа. Толстая кишка имеет три идущие практически параллельно

ленты. *Гаустры* - чередующиеся расширения, «вздутия», просвета толстой кишки. Благодаря их наличию она оказывается как бы собранной в объемные складки. *Сальниковые отростки* - это локальные скопления жировой ткани, расположенные под брюшиной, покрывающей стенку кишки.

Слепая кишка, *intestinum caecum* (греч. - *typhlon*), находится в правой подвздошной области. Она имеет длину 6-12 см и форму полусферического мешка. От нее отходит червеобразный отросток (аппендикс), *appendix vermiformis*. Длина аппендикса в среднем составляет 9 см, его форма и расположение варьируют. Чаще всего он находится кзади и книзу от конца подвздошной кишки. Полость аппендикса, как правило, заполнена слизью. Стенка содержит большое количество лимфоидных образований, играющих важную роль в становлении иммунитета.

В слепую кишку открывается подвздошная кишка. В этом месте располагается своеобразный илеоцекальный клапан, состоящий из двух складок слизистой оболочки. Этот клапан (баугиниева заслонка) обеспечивает беспрепятственное поступление содержимого подвздошной кишки в толстую и препятствует его обратному движению (рис. 6.26).

Ободочная кишка - наиболее длинный отдел толстой кишки. Она, в свою очередь, состоит из четырех отделов: восходящей, поперечной, нисходящей и сигмовидной ободочных кишок. *Восходящая ободочная кишка*, *colon ascendens*, отходит от слепой кишки в вертикальном направлении и прилегает к правой боковой стенке живота. *Поперечная ободочная кишка*, *colon transversum*, идет горизонтально в верхней части брюшной полости. Она покрыта брюшиной со всех сторон и имеет собственную брыжейку, благодаря чему достаточно подвижна. *Нисходящая ободочная кишка*, *colon descendens*, располагается в левой половине брюшной полости, опускается вертикально вниз. Восходящая и нисходящая ободочные кишки покрыты брюшиной только с трех сторон, фиксированы к боковой стенке живота и практически неподвижны.

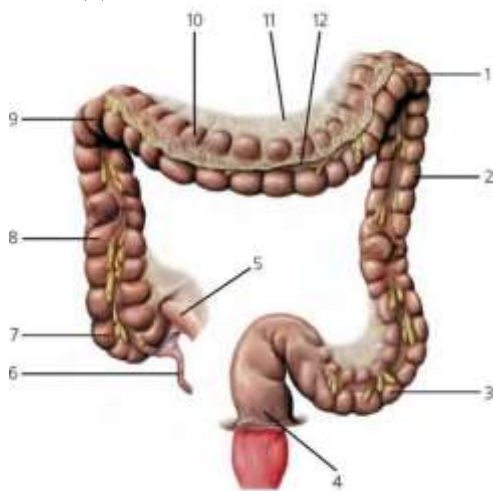


Рис. 6.25. Отделы толстой кишки: 1 - левый изгиб; 2 - нисходящая ободочная кишка; 3 - сигмовидная ободочная кишка; 4 - прямая кишка; 5 - подвздошная кишка; 6 - червеобразный отросток; 7 - слепая кишка; 8 - восходящая ободочная кишка; 9 - правый изгиб; 10 - гаустры; 11 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 12 - большой сальник (фрагмент)

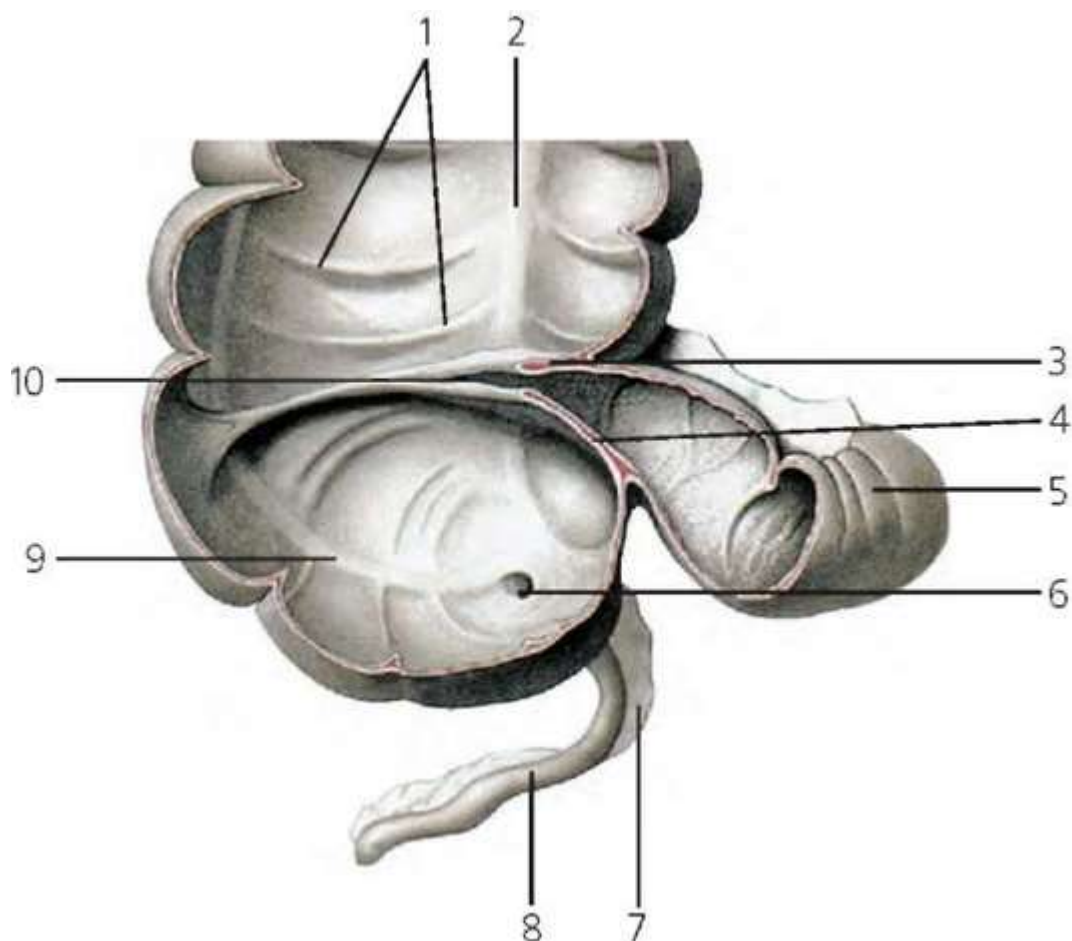


Рис. 6.26. Переход тонкой кишки в толстую (фронтальный разрез): 1 - полулунные складки; 2 - сальниковая лента; 3, 4 - губы илеоцекального клапана; 5 - подвздошная кишка; 6 - отверстие червеобразного отростка; 7 - брыжейка аппендикса; 8 - червеобразный отросток; 9 - брыжеечная линия; 10 - илеоцекальное отверстие

Сигмовидная ободочная кишка, colon sigmoideum (греч. - *romanum*), S-образной формы, продолжается в прямую кишку. Так же как и поперечная, она имеет брыжейку и может изменять свою форму и положение.

Прямая кишка, rectum (греч. - *proctos*), находится в полости малого таза и имеет длину 15-20 см. Она расположена спереди от крестца и копчика, образуя два изгиба, находящихся в сагиттальной плоскости: *крестцовый* и *промежностный* (рис. 6.27). Нижняя часть прямой кишки прочно фиксирована в мышцах промежности. Ленты и гаустры для этого отдела толстой кишки не характерны. Прямая кишка состоит из *надампулярной части, ампулы* (расширенная часть) и *анального канала*. Заканчивается она анальным отверстием.

Строение стенки толстой кишки. Стенка толстой кишки состоит из *слизистой, мышечной* и *серозной* оболочек.

Слизистая оболочка толстой кишки имеет полулунные складки. В ней отсутствуют ворсинки (специфичные для тонкой кишки), однако она характеризуется наличием глубоких и широких *крипт* (углублений). В слизистой оболочке располагаются железы. Их секрет практически не содержит ферментов, но в нем присутствуют вещества, необходимые для нормального формирования каловых масс.

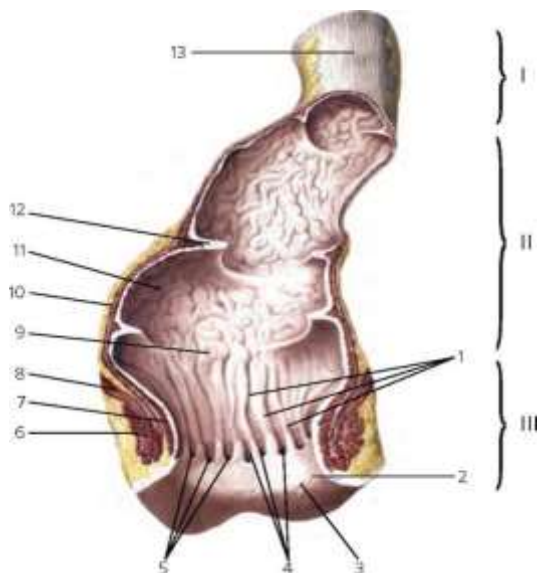


Рис. 6.27. Прямая кишка (вскрыта по передней стенке): I - надампулярная часть; II - ампула прямой кишки; III - анальный канал; 1 - анальные столбы; 2 - анальное отверстие; 3 - анально-кожная линия; 4 - анальные пазухи; 5 - анальные заслонки; 6 - наружный сфинктер заднего прохода; 7 - внутренний сфинктер заднего прохода; 8 - мышца, поднимающая задний проход; 9 - прямокишечно-анальная линия; 10 - мышечная оболочка; 11 - слизистая оболочка; 12 - поперечная складка; 13 - брюшина. В надампулярной части и ампуле прямой кишки находятся хорошо выраженные поперечные складки. В области анального канала, примерно на 1,5 см выше анального отверстия, слизистая оболочка прямой кишки образует 5-8 продольных складок, называемых анальными столбами. Между собой они соединяются в нижней части и образуют анальные пазухи. Последние имеют форму ласточкиных гнезд и играют важную роль в удержании газов и каловых масс.

На большем протяжении толстой кишки эпителий однослойный цилиндрический. В области анального отверстия прямой кишки он становится сначала многослойным плоским неороговевающим, а затем многослойным плоским ороговевающим (кожа). Место перехода слизистой оболочки в кожу называется анально-кожной линией. Под слизистой оболочкой анального канала располагается *геморроидальное венозное сплетение*, расширение сосудов которого приводит к заболеванию, носящему название «геморрой».

Мышечная оболочка толстой кишки представлена двумя слоями: циркулярным и продольным. Продольный слой образует локальные утолщения - ранее описанные ленты. Циркулярный слой неравномерной длины, благодаря чему имеются характерные для толстой кишки выпячивания - гаустры. На выходе из прямой кишки находится внутренний сфинктер, образованный утолщением гладкой мускулатуры (его сокращения происходят произвольно). Наружный сфинктер состоит из поперечнополосатой мускулатуры и является мышцей промежности. Его сокращения произвольные. Сфинктеры способствуют удержанию газов и каловых масс в просвете кишки.

Наружная оболочка толстой кишки представлена брюшиной и адвентицией: слепая, поперечная ободочная, сигмовидная ободочная кишки, а также верхняя треть прямой кишки покрыты брюшиной со всех сторон; восходящая ободочная, нисходящая ободочная и средняя треть прямой кишки покрыты брюшиной с трех сторон, а с одной - адвентицией; анальная часть прямой кишки покрыта адвентицией.

ФУНКЦИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Толстая кишка выполняет ряд важных функций. Она является основным местом обитания кишечных бактерий *Bifidus*, *Bacteroides* и лактобактерий. Они синтезируют некоторые *витамины* (К, В), которые защищают организм человека от патогенных микроорганизмов, конкурируя с ними: за счет вырабатываемых ферментов они способны *переваривать* вещества, не расщепленные ферментами пищеварительных соков, в частности *клетчатку*, которая гидролизуется ими примерно на 50%. Оставшаяся же ее часть участвует в формировании каловых масс. Однако бактерии вырабатывают и токсичные для организма вещества: сероводород, индол, скатол, которые с током крови по воротной вене поступают в печень, где и обезвреживаются. В толстой кишке осуществляется окончательное *всасывание воды и минеральных солей*. В ней происходит *образование каловых масс*, окрашенных пигментами желчи. Прямая кишка обеспечивает *их выведение*. С каловыми массами удаляются невсосавшиеся частицы пищи, бактерии, отслоившийся эпителий желудочно-кишечного тракта, вода (до 150 мл).

РЕГУЛЯЦИЯ МОТОРИКИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Регуляция моторной активности толстой кишки осуществляется нервными и гуморальными механизмами. Парасимпатическая нервная система оказывает активирующее, а симпатическая - тормозное влияние на моторику. Серотонин и адреналин угнетают, а ацетилхолин усиливает сокращения мышечной оболочки толстой кишки.

При заполнении прямой кишки возникает позыв к дефекации. Сокращение мышц диафрагмы таза способствует эвакуации содержимого прямой кишки. Мышцы брюшного пресса повышают вну-трибрюшное давление, что также помогает изгнанию экскрементов. Сфинктеры прямой кишки расслабляются, и каловые массы удаляются из организма. Дефекация протекает как произвольный акт. При значительном наполнении прямой кишки она приобретает непроизвольный характер. Рефлекторный непроизвольный центр дефекации располагается в крестцовых сегментах спинного мозга.

6.13. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ БРЮШИНЫ

Брюшная полость, *cavitas abdominis*, - самая большая из полостей тела. Она представляет собой пространство, ограниченное мышцами и выстланное внутрибрюшной фасцией. Ее стенками являются: сверху - диафрагма; спереди и с боков - переднелатеральная группа мышц живота; сзади - поясничный отдел позвоночного столба с прилегающими к нему большой поясничной мышцей и квадратной мышцей поясницы; снизу - стенки большого и малого таза, а также мышцы промежности.

Брюшина, *peritoneum*, - это серозная оболочка, выстилающая стенки брюшной полости и покрывающая некоторые органы, расположенные в ней, способная продуцировать и всасывать серозную жидкость. Брюшина, выстилающая внутреннюю поверхность брюшной стенки, называется *париетальной* (пристеночной), а покрывающая органы, расположенные в этой полости, - *висцеральной* (рис. 6.27, 6.28).

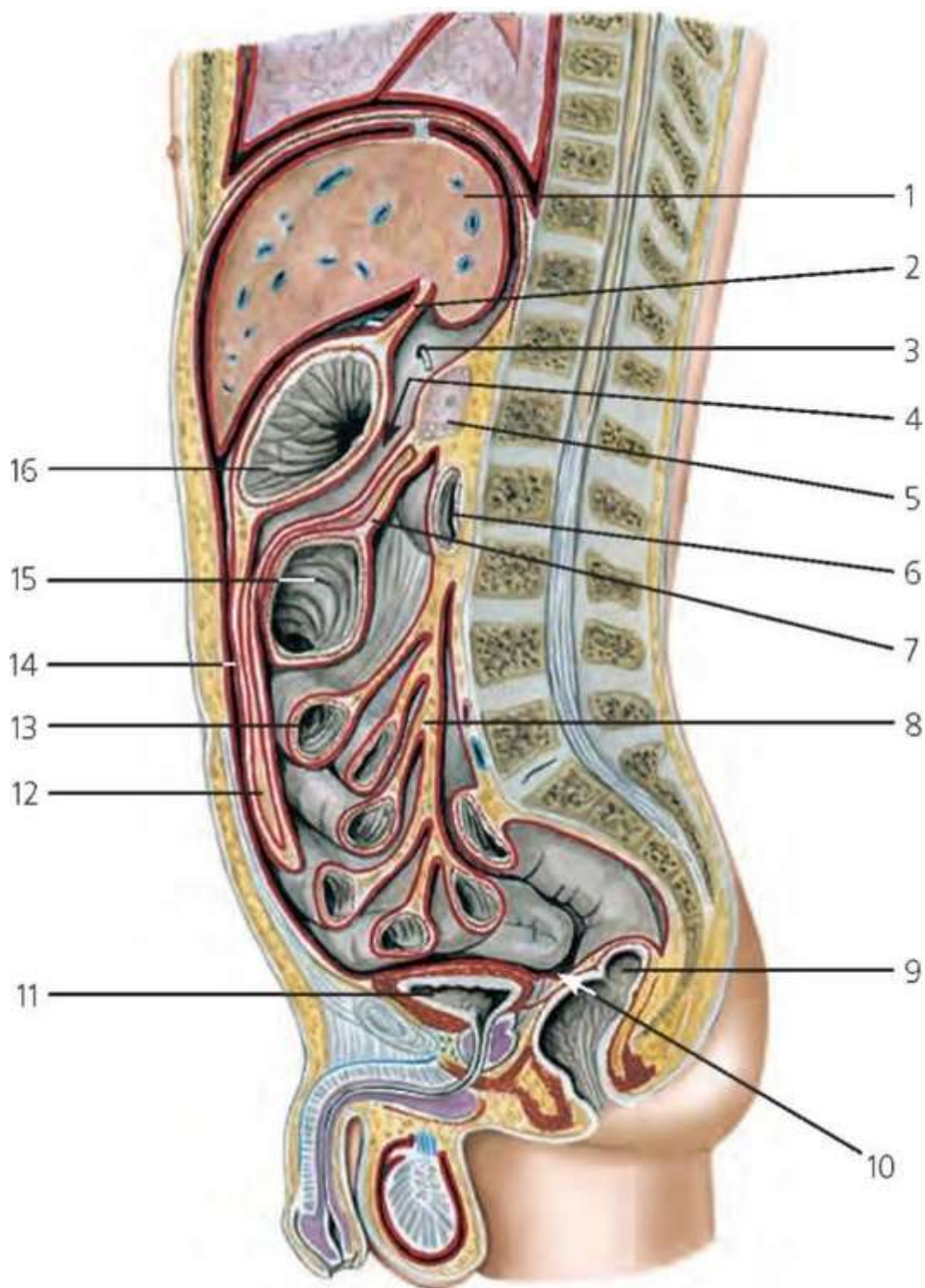


Рис. 6.28. Срединный разрез туловища. Отношение органов к брюшине: 1 - печень; 2 - печеночно-желудочная связка (малый сальник); 3 - преддверие сальниковой сумки; 4 - желудочно-поджелудочное отверстие; 5 - поджелудочная железа; 6 - двенадцатиперстная кишка; 7 - брыжейка поперечной ободочной кишки; 8 - брыжейка тонкой кишки; 9 - прямая кишка; 10 - прямокишечно-пузырное углубление; 11 - мочевой пузырь; 12 - сальниковая сумка; 13 - тощая кишка; 14 - желудочно-ободочная связка (большой сальник); 15 - поперечная ободочная кишка; 16 - желудок

Висцеральная брюшина покрывает внутренние органы неодинаково. Различают три вида отношений органов к своей серозной оболочке. При *интраперитонеальном* расположении орган покрыт брюшиной со всех сторон. Такие органы

пищеварительной системы, как правило, имеют брыжейку, фиксирующую их к задней стенке брюшной полости.

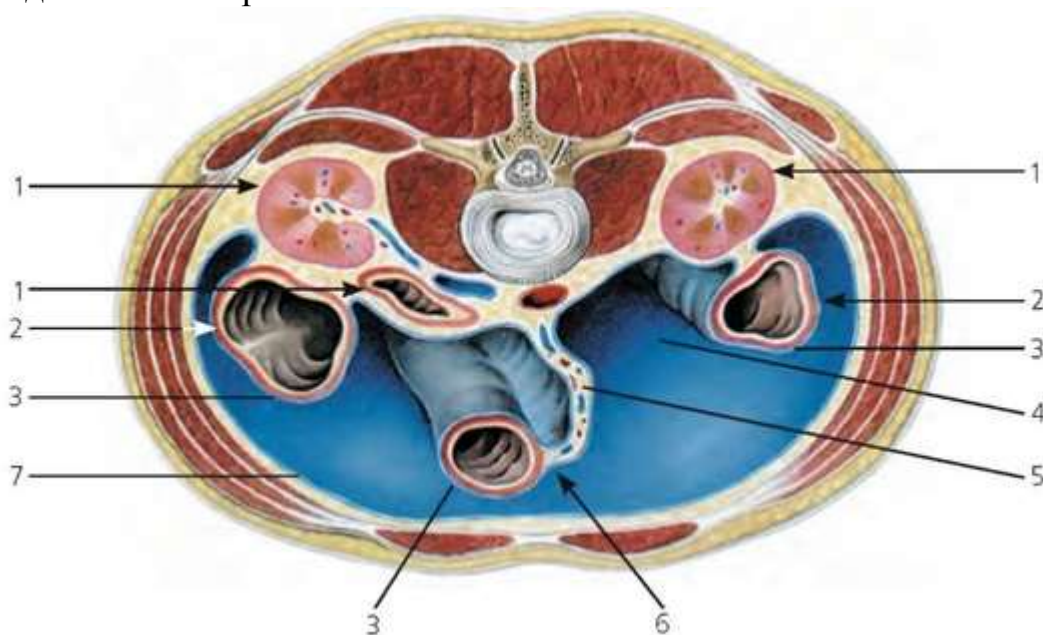


Рис. 6.29. Отношение органов к брюшине: 1 - экстраперитонеальное положение; 2 - мезоперитонеальное положение; 3 - висцеральная брюшина; 4 - полость брюшины; 5 - брыжейка тонкой кишки; 6 - интраперитонеальное положение; 7 - париетальная брюшина

Они подвижны. К ним относят: желудок, верхнюю часть двенадцатиперстной кишки, тощую кишку, подвздошную кишку, червеобразный отросток, поперечную ободочную кишку, сигмовидную ободочную кишку, начальный отдел прямой кишки, селезенку. Исключением является слепая кишка, которая расположена интраперитонеально, но брыжейки не имеет.

При *мезоперитонеальном* положении орган покрыт брюшиной с трех сторон, а четвертая сращена со стенкой брюшной полости при помощи адвентиции. Мезоперитонеально расположены: восходящая и нисходящая ободочные кишки, печень, матка, наполненный желчный пузырь и наполненный мочевой пузырь.

При *экстраперитонеальном* положении орган покрыт брюшиной только с одной стороны, а остальные три окружены адвентицией. Эти органы неподвижны. К ним относят: двенадцатиперстную кишку (кроме ее верхней части); поджелудочную железу; почки и надпочечники; мочеточники; нижнюю часть прямой кишки; ненаполненные желчный и мочевой пузыри.

Париетальная брюшина переходит в висцеральную без четких границ. В результате образуется брюшинная полость.

Брюшинная полость - это щелевидное пространство неопределенной формы между париетальной и висцеральной брюшиной или между отдельными участками висцеральной брюшины, заполненное серозной жидкостью. Неопределенность формы полости брюшины обусловлена непостоянством величины, положения и объема внутренних органов, покрытых брюшиной.

Следует отметить, что у женщин полость брюшины сообщается с внешней средой через просветы маточных труб. Именно поэтому через последние при определенных условиях возможно проникновение патогенных микроорганизмов в брюшинную полость.

Серозная оболочка продуцирует жидкость, количество которой в полости брюшины составляет 20-30 мл. Она необходима для увлажнения данной серозной оболочки, что способствует снижению трения между внутренними органами при их смещении. Кроме того, жидкость позволяет фиксировать (удерживать) их друг относительно друга.

Производными элементами брюшины являются: связки брюшины, брыжейки, сальники и складки.

Связки брюшины - это участки брюшины в местах перехода париетального листка в висцеральный или висцеральной брюшины с одного органа на другой. К таким образованиям относят, например, венечную и серповидную связки печени, с помощью которых этот орган прикрепляется к диафрагме.

Брыжейки - это дупликатуры брюшины, связывающие орган с задней стенкой брюшной полости. В их составе проходят сосуды и нервы, питающие и иннервирующие орган. Практически все органы, расположенные интраперитонеально, имеют свою брыжейку (за исключением слепой кишки). Наиболее крупными являются брыжейки тонкой и поперечной ободочной кишок. Корень брыжейки поперечной ободочной кишки идет в горизонтальной плоскости на уровне II поясничного позвонка; корень брыжейки тонкой кишки - слева направо и сверху вниз от уровня II поясничного позвонка до проекции правого крестцово-подвздошного сустава.

Сальник - это удлиненная брыжейка желудка, между листками которой имеются скопления жировой ткани и кровеносные сосуды. Различают малый и большой сальники. *Малый сальник* натянут между печенью и малой кривизной желудка. *Большой сальник* начинается от большой кривизны желудка в виде дупликатуры брюшины, спускается вниз между передней брюшной стенкой и кишечником почти до лобковых костей, после чего подворачивается и, срастаясь со спускающейся дупликацией, направляется кверху. Сальник играет важную защитную роль для брюшной полости, участвуя в отграничении областей воспаления от неизмененных тканей (он прирастает к очагам воспаления и локализует их).

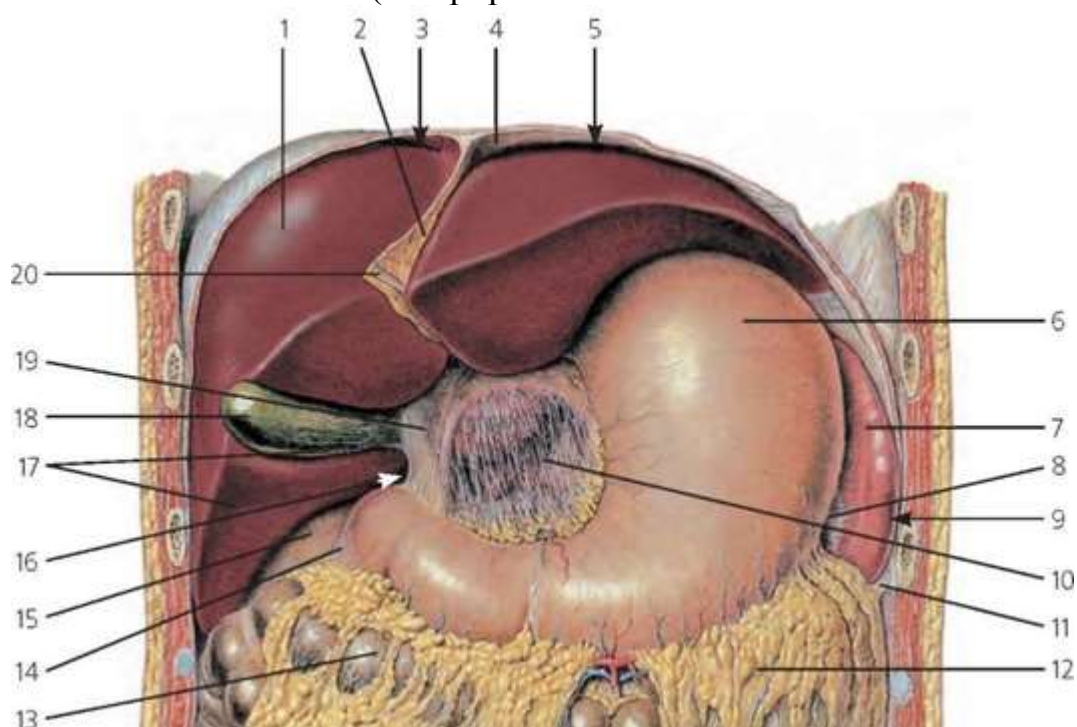


Рис. 6.30. Органы брюшной полости (печень, желудок, селезенка, малый и большой сальники): 1 - печень; 2 - серповидная связка; 3 - правое поддиафрагмальное углубление; 4 - диафрагма; 5 - левое поддиафрагмальное углубление; 6 - желудок; 7 - селезенка; 8 - желудочно-селезеночная связка; 9 - селезеночное углубление; 10 - печеночно-желудочная связка (малый сальник); 11 - диафрагмально-ободочная связка; 12 - желудочно-ободочная связка (большой сальник); 13 - поперечная ободочная кишка; 14 - дуоденально-почечная связка; 15 - правая почка; 16 - сальниковое отверстие; 17 - подпеченочное углубление; 18 - желчный пузырь; 19 - печеночно-дуоденальная связка; 20 - круглая связка печени

Складки - дубликатуры париетальной брюшины, образованные проходящими под ней сосудами, протоками, связками. Так, по средней линии от верхушки мочевого пузыря до пупка кверху направляется срединная пупочная связка, вокруг которой формируется одноименная складка. Она содержит в себе заросший (облитерированный) зародышевый мочевой проток.

Брюшинная полость имеет *два этажа*. Границей между ними является брыжейка поперечной ободочной кишки. В верхнем этаже располагаются: желудок, печень, желчный пузырь, селезенка, поджелудочная железа и двенадцатиперстная кишка (рис. 6.30). Здесь между брюшной стенкой и органами имеется ряд щелевидных пространств. Например, *правое поддиафрагмальное углубление* представляет собой щель между диафрагмой и правой долей печени; *левое поддиафрагмальное углубление* находится под диафрагмой левее венечной связки печени. *Подпеченочные углубления* - это щелевидные пространства, расположенные на висцеральной поверхности печени. *Селезеночное углубление* находится под диафрагмой слева, между нею и селезенкой.

Нижний этаж простирается от брыжейки поперечной ободочной кишки до дна малого таза. В нем располагаются тонкая и толстая кишки, мочевой пузырь, у женщин - матка, маточные трубы и яичники. В нижнем этаже также имеется ряд щелевидных пространств. Например, *правая и левая околоободочно-кишечные борозды* находятся между боковыми стенками живота и восходящей и нисходящей ободочными кишками соответственно. *Прямокишечно-пузырное углубление* у мужчин располагается в полости малого таза. Оно ограничено спереди мочевым пузырем, а сзади - передней стенкой прямой кишки (см. рис. 6.27). У женщин в малом тазу имеется два углубления: *прямокишечно-маточное* (дугласово пространство) и *пузырно-маточное*. Они находятся в местах перехода брюшины с матки на прямую кишку и мочевой пузырь. Первое располагается сзади от матки, а второе - впереди.

6.14. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГОЛОДА И ЖАЖДЫ

Отсутствие приема пищи вызывает появление чувства *голода*. Это ощущение, проецирующееся в области желудка в виде жжения, «сосания под ложечкой», болей, которое сопровождается повышенной возбудимостью, слюнотечением, иногда головокружением и головной болью, общей слабостью. Голод вызывает специфическое изменение психики, имеющее отрицательную эмоциональную окраску. Поведение человека, испытывающего это чувство, сводится к поиску вариантов удовлетворения жизненно важной потребности в пище. Как правило, чем длительнее существует чувство голода, тем интенсивнее проявляются вышеописанные признаки. С чувством голода тесно связано понятие аппетита.

Appetit - желание приема пищи. Причем в отличие от голода аппетит, как правило, характеризуется

специфичностью, то есть желанием приема определенного вида пищи. Чувство голода провоцируют следующие факторы:

- снижение концентрации глюкозы и других питательных веществ в крови и спинномозговой жидкости: их содержание определяют хеморецепторы, расположенные в гипоталамусе; особенно этому способствует тяжелая физическая работа, требующая значительных затрат энергии; - отсутствие химуса в желудочно-кишечном тракте, возникновение

голодной перистальтики. Эти факторы вызывают активацию *центра голода*. Причем дефицит субстратов для метаболизма клеток этого центра напрямую активирует его. Центр голода расположен в латеральной области гипоталамуса. Он тесно взаимосвязан с *центром сытости* [вентромедиальная область гипоталамуса (промежуточного мозга)]. Возникновению чувства сытости (насыщения) способствуют следующие факторы:

- стимуляция рецепторов ротовой полости во время жевания и проглатывания пищи; - растяжение желудка пищевыми массами; - раздражение хеморецепторов желудочно-кишечного тракта и хеморецепторов, определяющих уровень глюкозы в крови; - увеличение запасов белков, жиров и углеводов, повышение температуры тела.

Встречаются состояния, сопровождающиеся изменением аппетита. Повышенное желание к приему пищи называется *булимией*, отсутствие стремления к приему пищи - *анорексией*. Избыточное употребление пищи, не соответствующее уровню обмена веществ и энергетических потребностей, приводит к ожирению. Недостаток приема пищи чреват истощением.

Центры голода и сытости объединяются в *пищевой центр (анпе-стат)*. Морфологически он включает участки различных структур центральной нервной системы (гипоталамус, лимбическая система, корковые структуры). Пищевой центр является регулятором потребления пищи, ее количества, специфичности и качества. Он отвечает за пищевое поведение, становление режима питания, выбор рациона.

Недостаточное содержание в организме воды вызывает появление чувства *жажды*. Оно проявляется сухостью во рту, общей слабостью, желанием пить. Центр жажды располагается в гипоталамусе. Появление этого чувства связано с активацией осморорецепторов, локализуемых в данном отделе головного мозга. Эти рецепторы реагируют на изменение осмотического давления. Недостаток воды вызывает повышение

концентрации растворенных в ней веществ, что приводит к изменению осмотического давления между внутриклеточным и внеклеточным пространствами.

Чувства голода и жажды направлены на удовлетворение основных жизненных потребностей для поддержания постоянства внутренней среды организма. Центры голода, сытости и жажды влияют на выработку гормонов гипоталамо-гипофизарной системы, обеспечивая характерные поведенческие реакции.

6.15. ПОНЯТИЕ О ДИСБАКТЕРИОЗЕ

В просвете полых органов пищеварительного тракта находятся микроорганизмы, которые выполняют целый ряд функций, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма человека.

Количество флоры в пищеварительном тракте составляет около 10^{14} бактерий (около 500 видов). Это по массе соответствует примерно двум килограммам. Концентрация микробов в разных отделах неодинакова. Больше всего их содержится в толстой кишке, а далее, в порядке убывания, - в тонкой кишке, полости рта и желудке. Необходимо отметить, что на высоте пищеварения ввиду высокой кислотности содержимое желудка является практически стерильным.

Флора кишечника в норме (*эубиоз*) представлена в основном двумя группами бактерий: **облигатными** (главные или постоянные) и **факультативными** (необязательные или условно патогенные). Облигатная флора - это бифидобактерии, которые составляют около 85-95%, и лактобактерии - 1-5%, а также в меньших количествах - кишечная палочка (*эшерихия*) и энтерококки. Главная экологическая ниша для облигатных микроорганизмов в здоровом организме человека - это толстая кишка и дистальные отделы тонкой кишки.

Факультативные бактерии (стафилококки, дрожжеподобные грибы, клостридии и др.) являются непостоянными представителями микрофлоры пищеварительного тракта. Они, как правило, попадают в кишечник с недостаточно термически обработанной пищей. Эта группа микроорганизмов присутствует у здоровых людей, не вызывая никаких патологических изменений. В то же время при снижении местного иммунитета и уменьшении числа облигатных форм происходит активное размножение факультативных бактерий. Описанные преобразования могут привести к развитию различных инфекционных заболеваний и ряду других патологических изменений.

Микроорганизмы в организме человека выполняют целый ряд функций. *Пищеварительная функция* обеспечивается за счет того, что микроорганизмы могут участвовать в расщеплении белков, жиров, углеводов, соответственно, до аминокислот, жирных кислот и моносахаридов с помощью выработки некоторых ферментов и кислот. Установлено, что эшерихии обеспечивают гидролиз лактозы, участвуют в переваривании клетчатки, а также в высвобождении из нее витаминов группы В. Также благодаря эубиозу усиливается перистальтика кишечника, препятствуя развитию запоров. Кроме того, погибшие микроорганизмы составляют значительное количество каловых масс и способствуют их формированию.

Некоторые микроорганизмы могут продуцировать витамины группы В и витамин К, которые включаются в метаболические процессы. Нормальная микрофлора участвует в регуляции газового состава кишечника, водно-солевого обмена, метаболизма холестерина и ряда других веществ (*регуляторная функция*).

Выведение токсинов (*детоксикационная функция*) заключается в поглощении различных вредных для организма веществ - как образующихся в процессе реакций, протекающих в организме человека, так и поступающих из внешней среды (индол, скатол, фенолы, соединения тяжелых металлов и др.). Эти процессы обеспечиваются преимущественно бифидобактериями флоры кишечника.

Микроорганизмы вырабатывают колицины - антибиотикоподобные вещества, тормозящие рост энтеропатогенных кишечных палочек, а также стимулируют образование антител. *Защитная функция* микрофлоры также заключается в препятствии заселению кишечника посторонними микроорганизмами, которые могут вызвать различные инфекционные заболевания: бифидобактерии и лактобактерии вырабатывают специальные вещества (молочную и уксусную кислоту), подавляющие

развитие чужеродных микробов. Кроме того, чужеродным бактериям необходимо вытеснить нормальную флору, чтобы «закрепиться» на слизистой оболочке кишечника. Но бифидобактерии и [лактобактерии](#) препятствуют этому процессу, так как место уже «занято». Регуляция иммунных функций (за счет бифидобактерий) заключается в стимуляции образования антител и других веществ (цитокины, интерфероны), которые участвуют в формировании защитных свойств организма человека.

Противоаллергическая функция обеспечивается благодаря уничтожению и инаktivации биоценозом целого ряда аллергенов - как экзогенного (поступивших из внешней среды), так и эндогенного (образуются в результате реакций, протекающих в организме человека) происхождения.

Противоканцерогенное действие заключается в поглощении бифидо-бактериями канцерогенных веществ (способствуют развитию опухолевого процесса) - как поступивших извне, так и эндогенных.

Дисбактериоз - это изменение в организме человека качественного и количественного состава микрофлоры, приводящее к преобладанию облигатной флоры и появлению ее патогенных форм. Он формируется в силу того, что условно патогенная и патогенная флора, как правило, более устойчива к воздействию факторов как эндогенного, так и экзогенного характера, что приводит к нарушению эубиоза.

К первым относят влияние секретов слизистых оболочек и взаимное воздействие микробов друг на друга. Экзогенными факторами являются характер питания (качественный и количественный состав пищи), а также прием различного рода лекарственных препаратов, особенно антибиотиков. В большинстве случаев стандартные курсы антибиотиков не вызывают дисбактериоза, а если и провоцируют его, то он ликвидируется самопроизвольно: по окончании лечения кишечник вновь заселяется нормальной микробиотой, которая вытесняет бактерии из числа нечувствительных к действию принимавшегося антибиотика. В то же время продолжительная антибиотикотерапия способствует уничтожению значительного количества микроорганизмов, приводя к активации условно патогенной и патогенной флоры. При этом микроорганизмы из системы эубиоза не могут конкурировать с последними, что приводит к соответствующему изменению функционирования пищеварительной системы и всего организма человека в целом.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назовите органы пищеварительной системы.
2. Перечислите функции пищеварительной системы.
3. Опишите основные закономерности строения полых и паренхиматозных органов.
4. Приведите принципы классификации зубов и охарактеризуйте их строение.
5. Что такое преддверие полости рта?
6. Назовите части языка.
7. Охарактеризуйте отличия зубной формулы у детей и взрослых.
8. Перечислите сосочки языка и назовите их функциональное предназначение.
9. Дайте классификацию слюнных желез.
10. Опишите процессы, происходящие в полости рта.
11. Укажите фазы слюноотделения и охарактеризуйте их.

12. Назовите части глотки и опишите строение ее стенки.
13. Укажите особенности строения стенки пищевода.
14. Назовите части желудка. Как устроена его стенка.
15. Охарактеризуйте функции желудка.
16. Какие фазы желудочной секреции вы знаете?
17. Назовите части тонкой кишки.
18. Укажите особенности строения стенки тонкой кишки.
19. Опишите процессы, происходящие в тонкой кишке.
20. Назовите доли, поверхности и края печени.
21. Что понимают под «чудесной сетью печени»?
22. Перечислите желчевыводящие пути и назовите части желчного пузыря.
23. Охарактеризуйте функции печени.
24. Назовите ферменты панкреатического сока. Охарактеризуйте их предназначение.
25. Перечислите отделы толстой кишки.
26. Какие функции толстой кишки вы знаете?
27. Дайте определение брюшины, брюшной и брюшинной полостей.
28. Охарактеризуйте отношение органов к брюшине. Приведите примеры экстра-, мезо- и интраперитонеального положений органов.
29. Перечислите производные брюшины.
30. Назовите топографические образования верхнего и нижнего этажей полости брюшины.
31. Что такое эубиоз?
32. Дайте определение термина «дисбактериоз».